

# ACTUALIDAD

# Forestal

# Tropical

Boletín de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales para  
fomentar la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques tropicales



## Probando el temple de la madera tropical

La madera tropical se enfrenta a una dura pugna por la participación en el mercado contra los productos sustitutos tales como las maderas no tropicales, metales como el aluminio, y plásticos. La madera tropical tiene muchas propiedades excelentes (por ejemplo, su durabilidad, atractivo estético y resistencia), pero sus rivales también poseen cualidades comercializables.

En los últimos años, los productos que compiten con las maderas tropicales han tenido una ventaja en el área de las percepciones del consumidor con respecto

al impacto ambiental. Para muchos consumidores, especialmente en los países desarrollados, la madera tropical evoca imágenes de desperdicios y destrucción de bosques. En esta edición de AFT, estudiamos las iniciativas dirigidas a elaborar declaraciones ambientales de producto (DAP) para las maderas tropicales como una

**En este número: Declaraciones ambientales de producto para los contrachapados de meranti, madera aserrada de khaya, y pisos para terrazas de ipé y cumarú; trozas de diámetro pequeño; datos del comercio de maderas ...**



Declaraciones en pro del medio ambiente . . . . .	3
Apuntando más alto con la madera de khaya . . . . .	5
El trayecto de la madera terciada: de la cuna a la puerta . . . . .	9
Verificando el impacto de las terrazas de madera . . . . .	13
Trozos pequeñas: ¿un gran negocio? . . . . .	17
El comercio cambiante de las maderas tropicales . . . . .	19

### Crónicas regulares

Informe sobre una beca . . . . .	24
Tendencias del mercado . . . . .	27
Tópicos de los trópicos . . . . .	30
Publicaciones recientes . . . . .	31
Calendario forestal . . . . .	32



**Editor:** Ramon Carrillo  
**Asesor editorial:** Alastair Sarre  
**Asistente editorial:** Kenneth Sato  
**Asistente administrativa:** Kanako Ishii  
**Traducción:** Claudia Adán  
**Diseño:** DesignOne  
**Impresión/distribución:** Print Provider Aps (Dinamarca)

*Actualidad Forestal Tropical* es una publicación trimestral de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales editada en español, francés e inglés. El contenido de esta publicación no refleja necesariamente las opiniones o políticas de la OIMT. Los artículos publicados en el boletín pueden volver a imprimirse de forma gratuita, siempre que se acrediten como fuentes *AFT* y el autor en cuestión. En tal caso, se deberá enviar al editor una copia de la publicación

Impreso en METAPAPER SILK RECYCLING, un papel con certificación FSC (distintas fuentes), íntegramente reciclado y producido con tintas de soja de origen vegetal a través de un mecanismo de compensación de emisiones de CO<sub>2</sub>. Todo el papel METAPAPER se produce con un promedio del 74,66% de energías renovables.

El boletín *AFT* se distribuye de forma gratuita a más de 15.000 individuos y organizaciones de más de 160 países. Para recibirlo, sírvase enviar su dirección completa al editor. Los cambios de dirección deberán notificarse también al editor. *AFT* se encuentra disponible en línea en: [www.itto.int](http://www.itto.int).

Organización Internacional de las Maderas Tropicales  
 International Organizations Center - 5th Floor  
 Pacífico-Yokohama, 1-1-1 Minato-Mirai, Nishi-ku  
 Yokohama 220-0012, Japón  
 t 81-45-223 1110  
 f 81-45-223 1111  
 tfu@itto.int  
[www.itto.int](http://www.itto.int)

**Fotografías:** Un cargador traslada una troza de meranti para su descortezado previo a su debobinado para la fabricación de placas de contrachapados. *Fotografía: Y. Massijaya (portada)*; Arrastre de trozas en un bosque amazónico. *Fotografía: W. Oliveira (arriba)*

forma de presentar datos confiables sobre su desempeño ambiental y sentar una base justa de comparación entre los productos que cumplen funciones similares.

Tal como señalan Chan y Yanuariadi (pág. 3), las DAP están cobrando impulso en el mercado como herramientas adecuadas para definir los materiales de construcción ecológicamente responsables, pero hasta ahora no se han elaborado DAP para las maderas tropicales. La OIMT emprendió una iniciativa para cambiar esta situación, encomendando estudios de análisis de ciclo de vida (ACV) para tres productos de madera tropical (contrachapados de meranti, madera aserrada de khaya, y pisos para terrazas de ipé y cumarú) a fin de generar datos para la elaboración de DAP.

Adu y Eshun (pág. 5) describen un análisis del ciclo de vida de la madera aserrada de khaya producida en tres empresas de Ghana, incluyendo el proceso de la tala de árboles de khaya y su trozado en el bosque; el transporte de las trozas hasta el aserradero; la fabricación de la madera aserrada, incluido su secado en hornos; y el transporte del producto elaborado hasta los depósitos de almacenamiento. Los resultados de este análisis se utilizaron en la elaboración de una DAP para la madera aserrada de khaya, que arrojó mejores resultados que las DAP de la madera aserrada de otras 19 especies producida en Estados Unidos.

Un artículo de Gan Kee Seng y Muh Yusram Massijaya (pág. 9) describe el primer análisis de ciclo de vida realizado para los contrachapados de meranti, utilizando los datos recabados en cinco empresas de Indonesia y Malasia. Uno de los beneficios del análisis del ciclo de vida de los productos es que puede detectar áreas en las que las empresas podrían mejorar la eficiencia de sus operaciones para reducir su impacto ambiental (y posiblemente ahorrar dinero también). Gan y Massijaya encontraron que las empresas de contrachapados de meranti participantes en el estudio podrían mejorar su comportamiento ambiental aumentando la recuperación de las chapas y coproductos derivados de la madera en troza; utilizando biomasa para satisfacer sus necesidades de energía térmica y electricidad; incrementando el control del uso de resina; y aumentando la eficiencia del flujo de materiales en las operaciones manufactureras para reducir el transporte interno.

Jankowsky, Galina y Andrade (pág. 13) realizaron un ejercicio similar con respecto a la producción de pisos para terrazas de ipé y cumarú en Brasil. Una de sus principales conclusiones es que las largas distancias del transporte de la madera aserrada inciden considerablemente en los análisis del ciclo de vida de los pisos para terrazas. De hecho, los tres análisis de este tipo presentados en esta edición de *AFT* demuestran claramente que el consumo de combustibles fósiles (principalmente en el transporte y en

la generación de electricidad) tiene un efecto importante en el impacto ambiental del proceso de producción, y es crucial reducirlo para mejorar el comportamiento ambiental. Los tres análisis del ciclo de vida de los productos (y, por ende, sus DAP) cubren los procesos “de la cuna a la puerta” de la fábrica, omitiendo, por ejemplo, el impacto ecológico de las operaciones de extracción y los costos y beneficios del manejo forestal. En estudios futuros será importante sumar estos componentes, al igual que las evaluaciones de la fase del fin de la vida útil y la eliminación final de los productos.

En relación con un tema algo diferente, Zhou Yongdong (pág. 17) presenta los resultados de una evaluación ex-post que llevó a cabo sobre un proyecto ejecutado por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Agronomía de Bogor, en Indonesia, en colaboración con varios organismos de Malasia, Papua Nueva Guinea y Filipinas. El proyecto, que investigó los usos potenciales de trozas de diámetro pequeño para la elaboración de productos biocompuestos, demostró que las plantaciones forestales y los bosques comunitarios podrían proporcionar las materias primas necesarias para la elaboración de biocompuestos y, de ese modo, sustituir las trozas tradicionales de gran diámetro provenientes de bosques tropicales naturales. El Profesor Zhou encontró que el proyecto, en general, se había ejecutado correctamente y que las enseñanzas aprendidas en su implementación se podrían aplicar en otros proyectos futuros.

El artículo de la página 19 contiene una síntesis de los principales resultados de la *Reseña bial y evaluación de la situación mundial de las maderas 2013-2014* de la OIMT (previamente publicada cada año), que presenta información sobre las tendencias registradas en los mercados y el sector de la madera del mundo en el período comprendido entre 2010 y 2014, con especial énfasis en las maderas tropicales. La *Reseña Bial* incluye datos sobre la producción y el comercio de productos primarios de madera en términos de volumen y valor y sobre el comercio de productos madereros de elaboración secundaria en términos de valor. El informe muestra que el comercio de las maderas tropicales está cambiando, y los cambios se están produciendo a un ritmo acelerado.

No obstante, en esta era de rápidos cambios, algunas cosas parecen ciertas: los patrones del comercio de las maderas tropicales y sus productos continuarán evolucionando, mientras que los requisitos sociales y ambientales para el manejo forestal sostenible se tornarán cada vez más estrictos en el transcurso del tiempo. Es muy probable también que los análisis de ciclo de vida (ACV) y las declaraciones ambientales de producto (DAP) adquieran una importancia cada vez mayor como parte de las estrategias de comercialización de las maderas tropicales a medida que continúen los esfuerzos por demostrar el valor y temple de sus productos.

# Declaraciones en pro del medio ambiente

**La OIMT inicia sus tareas sobre declaraciones ambientales de producto para la madera tropical**

por Barney Chan<sup>1</sup>  
y Tetra Yanuariadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Coordinador, Grupo Asesor del Comercio  
(barney.chan@gmail.com)

<sup>2</sup> Gerente de Proyectos de la OIMT (tetra@itto.int)



**Una especie flotante:** Madera en rollo de meranti destinada para la producción de contrachapados almacenada en un estanque de trozas en Probolinggo, Indonesia. *Fotografía: MY Massijaya*

Las declaraciones ambientales de producto (DAP) están cobrando impulso en el mercado como herramientas adecuadas para definir los materiales de construcción ecológicamente responsables y mejorar la competitividad de las maderas tropicales frente a otros materiales.

La actividad 23 del programa de trabajo bienal de la OIMT para 2013–2014 estipulaba la preparación de DAP para tres productos de madera, uno en cada región productora tropical. En consecuencia, se prepararon DAP para los contrachapados de meranti (Indonesia/Malasia), la madera aserrada de khaya (Ghana) y los pisos para terrazas de ipé y cumarú (Brasil).

Este trabajo reveló muchos problemas fundamentales, lo que brindó una oportunidad a la OIMT para tomar la iniciativa de desarrollar enfoques de DAP acordados a nivel internacional y concentrarse mejor en su trabajo en curso para ayudar al sector de las maderas tropicales a resolver los desafíos existentes en relación con el medio ambiente y el mercado.

## Definición de las DAP

La norma ISO 14025 de la Organización Internacional de Normalización define una *declaración ambiental de producto* (DAP) como la compilación de datos ambientales cuantificados sobre el ciclo de vida de un producto a fin de permitir comparaciones entre los productos que cumplen las mismas funciones, típicamente en las comunicaciones entre empresas. Conforme a la norma ISO 14025, las DAP:

- son provistas por una o más organizaciones;
- se basan en datos de *análisis de ciclo de vida* (ACV) verificados de forma independiente, datos del *inventario del ciclo de vida* (ICV), o módulos de información de acuerdo con la serie de normas ISO 14040 y, cuando corresponda, otra información ambiental adicional;

- son elaboradas utilizando parámetros predeterminados; y
- están sujetas a la gestión de un administrador del programa, por ejemplo, una empresa o grupo de empresas, un sector industrial o una asociación del comercio, autoridades u organismos públicos, o un órgano científico u otra organización independiente.

Los ACV permiten compilar las entradas y salidas y los impactos ambientales potenciales de los productos durante todo su ciclo de vida<sup>1</sup>, por lo que constituyen un componente fundamental de las DAP. Las DAP y, por ende, los ACV, están adquiriendo cada vez más importancia en el sector de las maderas tropicales, especialmente por el incipiente movimiento mundial hacia las “construcciones verdes”, que básicamente son construcciones responsables en lo que respecta al medio ambiente. Sin una DAP, es difícil, si no imposible, que las maderas tropicales puedan competir con otros productos similares en la industria de la construcción.

Este tema ha ganado protagonismo en los últimos tiempos dado que un mayor número de países comenzaron a adoptar iniciativas de construcción “verde”. En 1990, el Reino Unido creó un sistema para evaluar, clasificar y certificar la sostenibilidad de los edificios. En 1993, el Consejo de Construcciones Verdes de Estados Unidos elaboró un sistema para calificar el diseño, la construcción, la administración y el mantenimiento de los edificios en el marco de su programa LEED (*Liderazgo en energía y diseño ambiental*). La Comisión Europea lanzó su *Programa de Construcción Verde* en 2005. Japón, por su parte, tiene un sistema de clasificación denominado *Sistema de evaluación exhaustiva para la eficiencia ambiental en la construcción*, mientras que Australia ha instaurado

<sup>1</sup> No se cuenta con información en el sector de las maderas tropicales sobre el ciclo de vida completo de la mayoría de los productos, y los estudios presentados en esta edición de *AFT* cubren el proceso hasta la puerta de la fábrica, permitiendo la comparación con los productos de madera no tropicales utilizados con fines similares.

un sistema denominado *Green Star* (“Estrella Verde”). Todos estos sistemas exigen la elaboración de DAP para los materiales de construcción, tales como la madera aserrada, contrachapados, puertas y marcos de ventanas.

### Las DAP y la OIMT

Los miembros del Grupo Asesor del Comercio (GAC) de la OIMT son plenamente conscientes de la creciente importancia de las DAP porque trabajan en estrecha relación con los compradores y especificadores de productos en los países miembros consumidores de la Organización, de modo que saben hacia dónde sopla el viento. El GAC ha respondido a las inquietudes de los miembros presentando esta importante herramienta de comercialización ante el Consejo Internacional de las Maderas Tropicales.

En mayo de 2003, durante el 34<sup>o</sup> período de sesiones del Consejo celebrado en Panamá, el Dr. Richard Murphy realizó una presentación oficial sobre el método de ACV ante el Comité de Información Económica e Información sobre el Mercado en el marco del anteproyecto PPD 48/02 (M) de la OIMT. En su presentación, el Dr. Murphy examinó los trabajos existentes en materia de ACV para las maderas tropicales, presentó estudios de casos específicos, y describió las ventajas y desventajas de los ACV. En conclusión, recomendó “coordinar esfuerzos para promover otros trabajos de ACV directamente relacionados con los bosques tropicales y sus productos”.

En ese momento, el GAC indicó al Consejo que las DAP estaban cobrando impulso en el mercado como una herramienta efectiva para cumplir con las responsabilidades sociales y ambientales en el uso de materiales de construcción y que, sin las DAP, los productos de madera tropical tenían una desventaja competitiva importante con respecto a los productos sustitutos. Con un sistema de clasificación de DAP para productos de madera tropical, se ayudaría a los países miembros productores de la OIMT a satisfacer las metas ambientales, sociales y económicas compatibles con el objetivo de la OIMT de acrecentar el comercio internacional de maderas tropicales extraídas legalmente de bosques bajo manejo sostenible.

No obstante, recién en noviembre de 2012, casi diez años más tarde, el Consejo acordó incluir la elaboración de tres DAP en el programa de trabajo bienal de la OIMT. Los productos seleccionados debían representar una gama de productos y especificaciones de las tres regiones tropicales. La actividad consistía en definir un proceso de elaboración de DAP a través de la creación de una base de datos de ICV e informes comparativos de ACV para tres productos de conformidad con las normas ISO, incluyendo evaluaciones de la huella de carbono de acuerdo con las especificaciones PAS2030. En otros artículos de esta edición se ofrecen descripciones generales de los tres estudios y sus informes completos se encuentran disponibles en el sitio web de la OIMT.

### Enseñanzas aprendidas

El trabajo realizado en el marco del programa de trabajo bienal de la OIMT para 2013–2014 probablemente sea el primer intento serio de elaborar DAP para productos de madera tropical. Dado el carácter pionero de esta iniciativa, la tarea representó un desafío, por lo que fue preciso resolver una serie de dificultades metodológicas y fundamentales.

Entre las enseñanzas derivadas de esta experiencia, se destacan las siguientes:

- Se necesitan más datos para corroborar la validez de los resultados sobre los contrachapados de meranti, la madera aserrada de khaya, y los pisos para terrazas de ipé y cumarú.
- Todo el trabajo realizado en el marco de esta actividad se llevó a cabo en las plantas industriales (o se basó en la literatura existente), basándose en la premisa de que todas las materias primas se encontraban disponibles en el interior de la planta. Las DAP midieron el impacto ambiental del proceso hasta la puerta de salida de las fábricas.
- La naturaleza de la industria maderera en todo el mundo es que la extracción de la madera tiene lugar lejos de las plantas transformadoras. El transporte de las trozas tiene un impacto negativo en la calificación de la DAP y puede ser considerable si la distancia recorrida es muy extensa; una de las empresas del estudio brasileño demostró este punto.
- Excepto en el caso del estudio de Malasia, no se llevó a cabo ningún trabajo de ACV con respecto a la adquisición de las materias primas (es decir, el proceso de la extracción de las trozas y su transporte del bosque a la planta transformadora).

### El camino futuro

En cada uno de los tres estudios, se arribó a conclusiones importantes y se presentaron recomendaciones. En conjunto, este trabajo ha mostrado claramente el papel decisivo que puede desempeñar la OIMT a nivel mundial. Por ejemplo:

- La OIMT podría promover y alentar más trabajos relacionados con DAP entre sus miembros, inclusive sobre las materias primas.
- La OIMT está en condiciones de asumir un rol líder y destacado en la definición y precisión de las reglas de categoría de producto para todos los productos de madera tropical.
- La OIMT puede ser un depositario neutro y confiable de información sobre DAP para productos de madera tropical a nivel internacional y debería asumir este importante rol.

Las tres DAP han señalado diversas formas en que las empresas podrían mejorar su comportamiento ambiental. Con el uso de residuos madereros para generar electricidad y energía térmica, es posible reducir considerablemente el potencial de calentamiento atmosférico (PCA): para las empresas que utilizan electricidad generada con carbón, el impacto ambiental, especialmente en materia de PCA, puede ser más del doble del de las empresas que emplean métodos de cogeneración energética. Por lo tanto, se debería promover el uso de residuos madereros para generar electricidad.

Las empresas podrían reducir también el PCA en sus operaciones disminuyendo el consumo de diésel en el transporte (p.ej. utilizar más trenes en lugar de camiones); mejorando la eficiencia del flujo de materiales en el proceso manufacturero para reducir el transporte interno; y secando la madera con paneles de energía solar combinados con inversores de alta frecuencia.

# Apuntando más alto con la madera de khaya

**A partir de un análisis del ciclo de vida de la madera aserrada de caoba africana en Ghana, se recomiendan cambios para mejorar el comportamiento ambiental del sector maderero**

por **Gustav Alexander Adu** y **John Frank Eshun**

Consultores independientes,  
Ghana  
(gustavadu@hotmail.com)  
(john.eshun@tpoly.edu.gh)



**A la carga:** Un cargamento de trozas de khaya es transportado por carretera a un aserradero local en Ghana. *Fotografía: G. Adu*

Los mercados internacionales están exigiendo cada vez más productos ecológicamente sólidos, por lo que el uso efectivo de los análisis del ciclo de vida (ACV) y las declaraciones ambientales de productos (DAP) en el sector maderero probablemente sea un factor crítico para asegurar el acceso a mercados sensibles al medio ambiente y promover los beneficios ecológicos de las maderas tropicales. El presente artículo contiene información sobre un ACV realizado para la madera aserrada de khaya (normalmente conocida como “caoba africana”) producida por tres empresas diferentes en Ghana.

En el estudio, se evaluó el impacto ambiental del proceso de producción de madera aserrada, que comprende la tala de árboles de khaya y su trozado en el bosque; el transporte de las trozas al aserradero; la manufactura de la madera aserrada, incluido el secado en hornos; y el transporte a los depósitos de almacenamiento, con el fin de determinar la huella de carbono y generar una DAP para la madera aserrada de khaya.

## Análisis del ciclo de vida

El ACV es una herramienta para evaluar el rendimiento ambiental de los productos e identificar los puntos críticos (*hotspots*) de una cadena de producción. Normalmente se realiza para un sistema de producción de la “cuna a la tumba”, contabilizando todos los impactos ambientales desde la extracción del recurso hasta su eliminación al final de su vida útil en base a la ISO 14040 y la ISO 14044, que son las normas estándar creadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés). Los resultados de los ACV se pueden utilizar con el fin de identificar oportunidades para reducir el impacto ambiental de un producto en las diversas etapas de su ciclo de vida, los procesos decisivos de la industria y la comercialización de productos (p.ej. en acreditaciones ambientales, sistemas de etiquetado ecológico y DAP).

De acuerdo con la ISO 14044, un ACV consiste en cuatro fases interrelacionadas (Gráfico 1). La primera fase es la “definición del objetivo y el alcance” del estudio y constituye la etapa de planificación de un ACV, en la que se determinan el objetivo

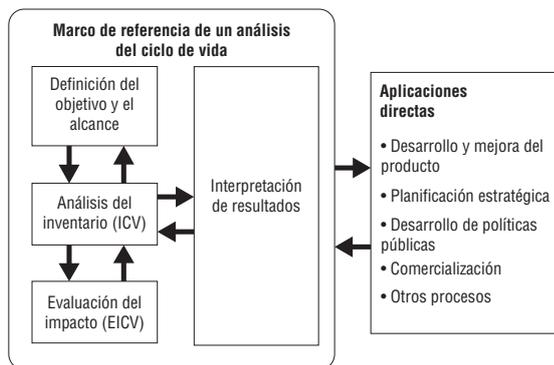
y alcance del análisis y se especifican la unidad funcional, los límites del sistema, la calidad de los datos y el proceso de examen.

La segunda fase es el “análisis del inventario del ciclo de vida (ICV)”, que comprende la recopilación y cuantificación de entradas y salidas (flujos) en todos los procesos correspondientes. Las salidas incluyen los productos materiales (p.ej. “1 m<sup>3</sup> de componentes de muebles”) y emisiones (p.ej. dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>). En esta fase, se decide, por ejemplo, cómo manejar los procesos que generan más de un producto. El análisis del inventario identifica y cuantifica los recursos extraídos y consumidos y las emisiones ambientales ocurridas en los diversos procesos que constituyen el ciclo de vida del producto.

La tercera fase es la “evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV)”, que se lleva a cabo utilizando los datos recopilados en el análisis del inventario. A las emisiones se les asignan distintas categorías según sea su impacto. Por ejemplo, el metano es un gas de efecto invernadero clasificado en la categoría de impacto de “calentamiento atmosférico”. Todas las sustancias se categorizan dentro de todas aquellas categorías de impacto a las cuales contribuyen y se les asigna un impacto potencial en cada una de esas categorías de impacto en relación con un factor dominante en la categoría; por ejemplo, para el potencial de calentamiento atmosférico (PCA), el impacto posible típicamente es de 1 kg de emisiones de CO<sub>2</sub>. Los impactos se multiplican por la cantidad de cada tipo de emisiones y los valores resultantes se suman para la categoría de impacto correspondiente. El propósito de la evaluación del impacto del ciclo de vida es ayudar a estudiar un análisis del inventario de un sistema de producción con el fin de entender mejor su importancia ambiental.

La cuarta fase comprende la “interpretación”, en la cual los datos obtenidos en la fase del inventario y la fase de la evaluación de impactos se combinan de acuerdo con el objetivo y alcance definidos para el estudio. Sobre esa base, se sacan las conclusiones correspondientes y se presentan recomendaciones para los responsables de tomar decisiones.

**Gráfico 1: Fases de un análisis del ciclo de vida conforme a la ISO 14044**



### Objetivo del estudio

El principal objetivo del estudio presentado aquí era evaluar el impacto ambiental de la madera aserrada de khaya en todo el proceso de producción “de la cuna a la puerta” con el fin de aumentar su competitividad en el mercado. Específicamente, el estudio estaba orientado a:

- recopilar datos sobre todas las entradas y salidas mensurables del proceso de manufactura de la madera aserrada de khaya;
- compilar y evaluar todos los impactos potenciales en el medio ambiente;
- determinar la huella de carbono de conformidad con la metodología PAS 2050; y
- generar una DAP para la madera aserrada de khaya.

Existen tres fases principales en la vida de un producto:

- 1) manufactura;
- 2) uso; y
- 3) eliminación al final de la vida útil. A continuación se describen cada una de estas fases.

### Manufactura

De las tres fases, la manufactura representa los niveles más altos de consumo de recursos y energía y de flujos de entrada y salida de desechos y productos. Comprende tres pasos. El primero incluye la tala de árboles, el trozado de los troncos, la extracción de las trozas hasta un área de depósito en el bosque y su transporte al aserradero. El bosque tropical natural es la principal fuente de la madera en rollo de khaya en Ghana; el manejo forestal requiere intensa mano de obra y no incluye tratamientos químicos ni uso de maquinaria y, por lo tanto, no constituye una carga ambiental. Por otro lado, la extracción implica el uso de motosierras, topadoras, tractores, arrastradores, apiladoras y camiones articulados.

El segundo paso es la elaboración del producto (madera aserrada de khaya). En este proceso, se utiliza una guía principal o sierra de cinta para cortar las trozas en varios espesores, determinando el tipo de corte según la clase de troza. Desde la sierra, las tablas se trasladan a la canteadora para recortarle aristas, corteza, gemas y otros defectos, y cortarlas en diferentes anchos. Las canteadoras pueden operar con una sola sierra o con múltiples sierras, y se utiliza la sierra de corte transversal para cortar las tablas en distintas longitudes. Los aserraderos de mediana y gran escala emplean reaserradoras de cinta para reacondicionar las tablas con defectos o cortes defectuosos.

En el proceso de aserrío, las trozas de khaya se cortan en tablas de madera verde (principalmente en espesores de 25 mm, 32 mm, 38 mm o 50 mm, con diferentes anchos y mayormente longitudes de 2,44–3,66 m). A partir de este proceso, se producen tablas de madera de khaya aserradas en bruto y desechos madereros (p.ej. corteza, aserrín, aristas, cantos y particuladas). Los residuos madereros se procesan como combustible para la generación de vapor, principalmente para secar la madera. La madera aserrada de khaya se seca principalmente en hornos de vapor antes de su exportación, aunque para la madera vendida localmente se suelen utilizar otros métodos de secado.

El tercer paso es el transporte de las tablas de khaya. Los métodos de transporte analizados fueron los siguientes: transporte de trozas desde el bosque hasta el aserradero en camiones articulados; transporte de tablas de khaya verde del aserradero al horno de secado; y transporte de la madera aserrada seca hasta el depósito de la empresa con camiones montacargas de horquilla.

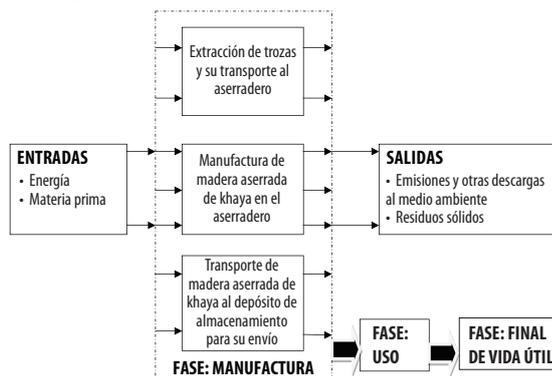
### Fase de uso

La fase de uso de un producto normalmente incluye procesos unitarios tales como la transferencia a los clientes (p.ej. el envío de la madera aserrada de khaya desde un puerto de Ghana hasta los compradores en Europa); la transformación avanzada del producto (p.ej. fabricación de muebles o productos de carpintería y construcción); y la duración del producto.

### Fase del final de la vida útil

Para un producto primario como la madera aserrada de khaya producida en Ghana y exportada desde el país, la fase de uso y la fase de eliminación al final de la vida útil no son fijas. En este estudio, los límites fijados para el sistema fueron “de la cuna a la puerta”, tal como se describe en el Gráfico 2.

**Gráfico 2: Límites del sistema “de la cuna a la puerta” para el ACV de la madera aserrada de khaya, con inclusiones y exclusiones**



### Parámetros y datos

La unidad funcional (es decir, la unidad de referencia para calcular las entradas y salidas ambientales de un sistema de producción) utilizada en el estudio fue de 1 m<sup>3</sup> de madera de khaya aserrada en bruto con un espesor de 25–50 mm y un contenido de humedad del 12%; estos parámetros se ajustan a las normas de las categorías de producto para los productos de madera sólida. El estudio utilizó datos primarios generados a través de una encuesta de tres empresas en Ghana (descrita a continuación), así como los valores obtenidos a partir de la literatura consultada.

**Cuadro 1: Síntesis del impacto ambiental potencial de la producción de 1 m<sup>3</sup> de madera aserrada de khaya secada en horno en tres empresas de Ghana**

Empresa	PCA (kg CO <sub>2</sub> -eq)	PA (kg SO <sub>2</sub> -eq)	PE (kg PO <sub>4</sub> -eq)	PCOF (kg etileno-eq)	PTH (kg C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> -eq)
A	325,60	5,10	3,16	0,67	3,24
B	238,80	3,70	2,51	0,55	2,54
C	195,44	2,99	2,17	0,49	2,17
Promedio	253,11	3,93	2,61	0,57	2,65

Nota: PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PA = potencial de acidificación; PE = potencial de eutrofización; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; PTH = potencial de toxicidad humana; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; SO<sub>2</sub> = dióxido de azufre; PO<sub>4</sub> = fosfato; C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub> = diclorobenceno.

## La encuesta de empresas

Tres empresas madereras elegidas al azar (denominadas A, B y C para los fines del presente artículo) con insumos de madera en rollo superiores a 25.000 m<sup>3</sup> proporcionaron datos completando un cuestionario sobre las entradas y salidas ambientales de sus actividades durante el año 2013, teniendo en cuenta los recursos, el uso de materiales, las necesidades energéticas y la generación de residuos. Asimismo, se llevaron a cabo entrevistas posteriores para verificar la calidad de los datos. Las empresas están situadas a 50 km (empresa A), 130 km (empresa B) y 250 km (empresa C) de sus fuentes de madera en troza. Las tres realizan sus propias operaciones de extracción y transportan las trozas a sus fábricas para su transformación. Además de madera aserrada, la empresa A produce chapas de rebanado y desenrollado y tableros contrachapados; B produce chapas de rebanado y molduras; y C produce chapas de rebanado, molduras y madera aserrada escuadrada. Las tres empresas obtienen su electricidad de la red eléctrica nacional; en Ghana, la electricidad se genera a partir de energía hidroeléctrica (50%) y energía térmica (50%).

Las exportaciones ghanesas de madera aserrada de khaya secada al aire tienen un gravamen y, por lo tanto, la mayor parte de la madera aserrada de khaya (98,6% - 5843 m<sup>3</sup>) exportada en 2012 había sido secada en hornos (que no tiene el mismo gravamen). La principal especie de khaya utilizada es *K. ivorensis*.

## Inventario del ciclo de vida

Las empresas de Ghana no contaban con los datos del inventario de emisiones y, por lo tanto, el estudio utilizó los factores de emisión de las referencias estándar. Las entradas incluían el uso de recursos, tales como la madera, así como otros insumos materiales, por ejemplo, el consumo de combustibles. Las salidas eran emisiones liberadas a la atmósfera, agua y tierra, así como todos los productos y subproductos generados a través del proceso.

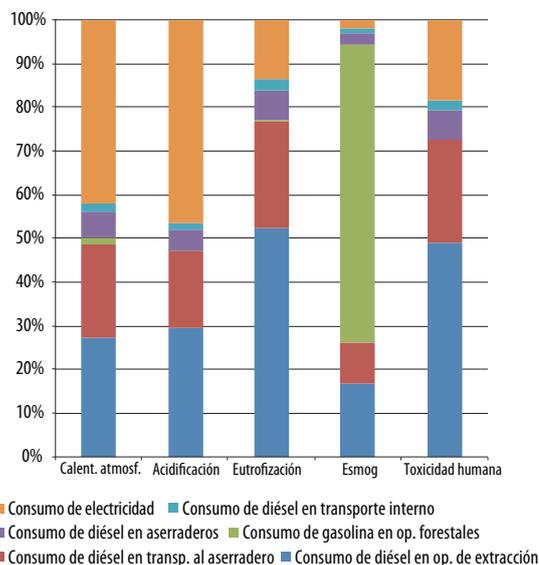
El estudio tuvo en cuenta las emisiones que contribuían al calentamiento atmosférico<sup>1</sup>, acidificación<sup>2</sup>, eutrofización<sup>3</sup> y

esmog<sup>4</sup>. Las emisiones consideradas fueron de CO<sub>2</sub>, metano y óxido nítrico para el calentamiento atmosférico; dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno para la acidificación; óxidos de nitrógeno para la eutrofización; y metano, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y monóxido de carbono para el esmog.

## Resultados y discusión

El Cuadro 1 presenta una síntesis de los resultados generales del estudio. Se encontró que el principal factor causante del PCA era el consumo de electricidad, que en promedio comprendió el 42% del valor total. El segundo componente más importante era el diésel utilizado en las operaciones de extracción (27%), seguido por el consumo de diésel en el transporte de la madera hasta el aserradero (21%).

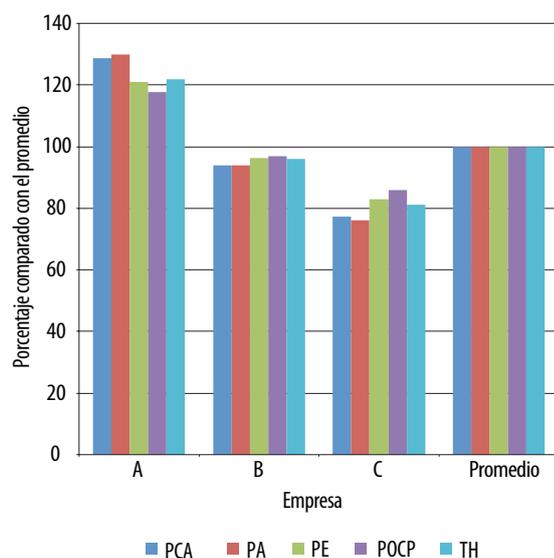
**Gráfico 3: Contribución de las diversas actividades al impacto ambiental potencial total por m<sup>3</sup> de madera aserrada de khaya producida en tres empresas de Ghana**



De las tres empresas, C obtuvo el valor más bajo de PCA debido a su consumo relativamente limitado de electricidad por unidad de madera aserrada producida; A y B, en general, mostraron mayores niveles de emisiones también en las otras categorías de impacto debido a sus niveles relativamente altos de producción. Los resultados de este estudio indican que el impacto ambiental asociado a la producción de madera aserrada de khaya en las tres empresas se debe en gran parte al consumo de combustibles fósiles.

- Los gases de efecto invernadero tales como el CO<sub>2</sub> y el metano se expresan como potencial de calentamiento atmosférico (PCA), que es un índice de forzamiento radiactivo acumulado de las emisiones de una masa unitaria de gas en relación con un gas de referencia (1 kg de CO<sub>2</sub>) entre el presente y un momento determinado en un horizonte de tiempo especificado (Houghton et al. 1994).
- La acidificación se mide como la cantidad de protones liberados al sistema terrestre/acuático. Los factores de caracterización del potencial de acidificación normalmente se presentan como moles de H<sup>+</sup> o como kg de equivalente de dióxido de azufre (Heijungs et al. 1992).
- El enriquecimiento del agua y suelo con estos contaminantes (óxidos de nitrógeno) puede causar un cambio indeseable en la composición de especies de un ecosistema, proceso que se denomina "eutrofización".
- La combustión de combustible durante el proceso de producción y transporte de la madera de khaya causa la emisión de compuestos orgánicos volátiles no metánicos, monóxido de carbono, metano y óxidos de nitrógeno, que se consideran precursores del ozono troposférico que contribuye a la formación de esmog a baja altura.

**Gráfico 4: Categorías de impacto ambiental relativo para la madera aserrada de khaya en base a los valores medios para tres empresas de Ghana**



Nota: PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PA = potencial de acidificación; PE = potencial de eutrofización; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; TH = toxicidad humana.

### La huella de carbono

La expresión “huella de carbono” es relativamente nueva en el contexto del PCA y se refiere al total de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a un producto o servicio. Las emisiones de los distintos gases de efecto invernadero se convierten en PCA y se expresan en valores de CO<sub>2</sub>-equivalente (eq). El Cuadro 1 muestra un PCA promedio de 253 kg de CO<sub>2</sub>-eq, que se puede interpretar como la huella de carbono correspondiente a 1 m<sup>3</sup> de madera aserrada de khaya producida en Ghana.

### Declaración ambiental del producto

Las DAP son documentos estándar utilizados para describir el impacto ambiental de los productos sobre la base de un ACV. El Cuadro 1 muestra la DAP para la madera aserrada de khaya producida en Ghana en base al impacto ambiental promedio calculado para diversos parámetros. Los resultados son mejores que los correspondientes a 1 m<sup>3</sup> de madera aserrada en bruto y secada en hornos en los Estados Unidos (“de la cuna a la puerta de la fábrica”) para 19 especies (AHEC, 2009), así como los de la producción de contrachapados de madera tropical en Malasia e Indonesia (Gan y Massijaya, 2014).

### Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de este estudio indican que el impacto ambiental asociado con la producción de madera aserrada de khaya en Ghana es causado principalmente por el uso de combustibles fósiles. Por lo tanto, se podría ayudar a reducir este impacto reemplazando los combustibles fósiles por energía renovable en la generación de electricidad, las operaciones forestales y el transporte de madera. Las empresas podrían reducir el consumo de diésel de sus camiones, por ejemplo, aumentando el uso de ferrocarriles y la eficiencia de los flujos de materiales en los procesos de manufactura. El secado en hornos con energía solar (con inversores de alta frecuencia) también podría ayudar a mejorar el rendimiento ambiental. El destino de los residuos madereros es un aspecto crucial en el impacto ambiental y requiere urgente atención.

No obstante, teniendo en cuenta todos los indicadores ambientales descritos en este análisis del ciclo de vida, concluimos que la madera aserrada de khaya producida en Ghana, si se obtiene a partir de bosques tropicales naturales bajo manejo sostenible, es un producto con un buen rendimiento ambiental.

Este estudio ha producido datos primarios únicos de buena calidad que realzan los enfoques del ACV en Ghana y ayudan a identificar las áreas donde se debería mejorar el comportamiento ambiental de la industria maderera.

A continuación presentamos una serie de recomendaciones.

#### A los gobiernos:

- proporcionar una política y un entorno institucional propicios para la investigación sobre ACV y el desempeño industrial en África;
- donde no se pueda sustituir el transporte por carretera, mejorar las redes viales a fin de reducir el consumo excesivo de diésel en el transporte de materias primas industriales;
- apoyar el desarrollo de infraestructura de acuerdo con una economía de bajo nivel de carbono y de desarrollo ecológico; e
- invertir en tecnologías de energía verde, tales como energía solar, eólica e hidroeléctrica, para la generación de electricidad en sus países y en toda la región a fin de reducir el consumo de diésel.

#### A la OIMT y sus miembros:

- prestar mayor apoyo con el fin de realizar estudios de análisis del ciclo de vida de productos y desarrollar capacidades en los países miembros para la investigación y la compilación de los datos necesarios para los ACV; y
- promover estudios sobre otras especies de madera tropical y sus productos derivados, y difundir ampliamente los resultados.

#### Al sector privado:

- mejorar el transporte de madera (p.ej. utilizando vehículos más modernos con un bajo consumo de combustible y mejorando su mantenimiento) a fin de minimizar el impacto ambiental de sus operaciones;
- invertir en tecnología para minimizar los residuos madereros y mejorar la eficiencia de los procesos de transformación; y
- mejorar los sistemas de gestión de registros.

### Referencias bibliográficas

- AHEC 2009. *Sustainable American hardwoods: a guide to species* 2010. American Hardwood Export Council.
- Gan, K.S. & Massijaya, M.Y. 2014. *Life cycle assessment for environmental product declaration of tropical plywood production in Malaysia and Indonesia*. Informe preparado para la OIMT.
- Heijungs, R., Guinée, J.B., Huppes, G., Lankreijer, R.M., Udo de Haes, H.A., Wegener Sleeswijk, A., Ansems, A.M.M., Eggels, P.G., Van Duin, R. & De Goede, H.P. 1992. *Environmental life cycle assessment of products, guidelines and backgrounds*. NOH report 9266 and 9267. Center of Environmental Science, Leiden, Países Bajos.
- Houghton, J.T., MeiraFilho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A. & Maskell, K. 1996. *Climate change 1995: the science of climate change*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

# El trayecto de la madera terciada: de la cuna a la puerta

**El primer análisis del ciclo de vida de los tableros contrachapados de meranti en Indonesia y Malasia revela diferencias considerables entre las distintas empresas**

por **Gan Kee Seng<sup>1</sup>**  
y **Muh Yusram Massijaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Investigación Forestal de Malasia  
(ganks@frim.gov.my)

<sup>2</sup> Universidad de Agronomía de Bogor, Indonesia  
(mymassijaya@yahoo.co.id)



**En la cuna:** Aplicación de clavos de plástico para evitar rajaduras en los extremos de trozas de meranti para enchapado, Probolinggo, Indonesia.  
Fotografía: MY Massijaya

La certificación ambiental, el etiquetado ecológico y otras acreditaciones ambientales son comunes en el mercado, y la diversidad de normas diferentes puede crear confusión entre las empresas y los consumidores. Algunos sistemas para demostrar las calificaciones ambientales se concentran en unos pocos atributos del producto, mientras que otros tienen un enfoque más global pero carecen de puntos comunes en su alcance o método de evaluación para permitir la comparación directa de los distintos productos. Muchos sistemas hacen referencia a las normas ISO 14040 e ISO 14044 de la Organización Internacional de Normalización en la evaluación del impacto ambiental a través del análisis del ciclo de vida (ACV) de los productos. Al comparar el impacto ambiental de los diferentes productos de una misma “familia”, es indispensable examinar sistemáticamente los mismos atributos. Si se comparan los resultados de los ACV utilizando diferentes enfoques se puede llegar a conclusiones erradas.

Las declaraciones ambientales de producto (DAP) se basan en las reglas de categoría de producto (RCP) que especifican los parámetros que se deben considerar para un grupo determinado de productos. La DAP constituye un informe exhaustivo, reconocido a nivel internacional, con una compilación y estandarización de la información sobre la sostenibilidad técnica a fin de proporcionar datos completos y fidedignos y sentar una base justa de comparación entre los productos. Las DAP también tienen por objeto reducir la posibilidad de que los fabricantes de los productos publiquen datos ambientales no diferenciados, selectivos, no verificados, engañosos, imposibles de comparar o incomprensibles, derivados de metodologías no estandarizadas. Las DAP están adquiriendo impulso en el mercado como una herramienta para comunicar las propiedades ecológicas de un producto.

Dados los últimos avances en materia de DAP y ACV, así como la creciente demanda de productos ecológicos en los mercados internacionales (p.ej. sistemas de clasificación de construcciones ecológicas tales como BREEAM en el Reino Unido), la OIMT encargó un ACV para los contrachapados de meranti a fin de facilitar la elaboración de una DAP. Los contrachapados de meranti son reconocidos

internacionalmente por su utilidad en una amplia diversidad de aplicaciones, y se exportan en todo el mundo, especialmente en los países del Sudeste Asiático. El ACV estaba dirigido a cubrir las brechas críticas en materia de impacto ambiental para los productos de madera tropical y promover la aceptación en el mercado y la especificación y comercialización de productos de meranti como materiales de construcción ecológica.

En Europa, Japón y América del Norte, se están desarrollando diversas herramientas y aplicaciones de ACV, pero en el Sudeste Asiático sólo se han realizado unos pocos análisis de este tipo para los productos de madera tropical (Murphy, 2004). Un ACV de productos de madera no sólo estudia los datos “de primer plano” sobre la madera y los procesos manufactureros, sino también otras entradas y salidas locales (datos “de base”) para representar de forma integral todo el sistema o ciclo de vida del producto. En muchos casos, no se dispone de datos de base de calidad a nivel local (por ejemplo, sobre el suministro local de electricidad y combustible, o sobre el transporte) para evaluar de forma satisfactoria todo el sistema del producto.

## Los contrachapados de meranti

Los tableros contrachapados de meranti se fabrican con maderas duras de tono claro a medio, principalmente del grupo de maderas de meranti de Indonesia y Malasia. Su resistencia, durabilidad y costo relativamente bajo hacen que sean muy buscados como material para la construcción y se los utiliza ampliamente en ese sector, aunque también se los emplea en volúmenes más pequeños para la fabricación de muebles. Los contrachapados se fabrican con láminas de chapas de madera encoladas (principalmente con resina de formaldehído) con la fibra de la madera en las láminas distribuida perpendicularmente. Cada tablero contrachapado normalmente contiene un número impar de chapas (p.ej. 3, 5, 7, 9 ó 15 láminas). El espesor de cada chapa oscila entre 3 mm y 28 mm, y los tamaños suelen ser de 3 pies x 6 pies y de 4 pies x 8 pies. Además de la fabricación de tableros contrachapados, las plantas de madera contrachapada



**Reparación de fallas:** Una obrera repara una chapa de meranti en la fábrica de contrachapados. *Fotografía: MY Massijaya*

pueden vender chapas de madera seca y otros productos tales como tableros de madera microlaminada (LVL) y tableros enlistonados con madera recuperada de los núcleos obtenidos a partir del proceso de debobinado. En el recuadro de esta página se describen las principales etapas de la producción de contrachapados.

En el estudio descrito en este artículo, se utilizó la metodología del análisis del ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de la producción de madera contrachapada “de la cuna a la puerta” (es decir, desde la extracción en el bosque hasta el producto manufacturado, sin incluir el transporte más allá de la puerta de la fábrica). Con tal fin, se estudió el impacto ambiental de la fabricación de contrachapados de meranti en cinco plantas manufactureras de Indonesia y Malasia. Durante la evaluación, se trazaron los pasos del proceso de transformación y se midieron las entradas y salidas del proceso – materiales (trozas y resinas), combustible para el transporte, consumo energético (inclusive la energía generada a partir de biomasa), y agua.

Las empresas de contrachapados de Indonesia y Malasia son entidades manufactureras de propiedad privada que compran materias primas de los concesionarios forestales. Algunas empresas también tienen concesiones, pero éstas en su mayoría operan independientemente. Las empresas de contrachapados, en general, son de gran escala, con una producción mensual de más de 5000 m<sup>3</sup> de diversos tipos de contrachapados. Las plantas de contrachapados normalmente usan todos los residuos madereros para producir energía térmica y cogenerar electricidad para su propio consumo (obteniendo también electricidad adicional de la red nacional de suministro eléctrico). En algunos lugares, se utiliza carbón para generar electricidad y satisfacer las necesidades de energía térmica.

#### Etapas de la producción de contrachapados de meranti

**Patio de trozas.** Las trozas se clasifican en un estanque o en un patio, especialmente para determinar la especie y la calidad de la madera. Los estanques de trozas se utilizan para las especies flotantes, mientras que las maderas que no flotan son clasificadas en los patios.

**Trozado.** Las trozas salen de la descortezadora desprovistas de corteza.<sup>1</sup> Las trozas de meranti descortezadas son transportadas con grúa a la sección de trozado/corte transversal, donde son cortadas en rollizos para su debobinado.

**Clasificación y limpieza de trozas.** Los rollizos son clasificados y trasladados a la lavadora en una correa transportadora. Las trozas se limpian con rociadores de agua.

**Debobinado.** En general, las trozas son centradas con un lector láser y son debobinadas utilizando un torno rotatorio. El corte rotatorio es la técnica más popular para la producción de chapas en los procesos ordinarios de fabricación de contrachapados. Los espesores de las láminas para las chapas centrales (alma) son: 1,3 mm, 1,6 mm, 2,2 mm, 3,6 mm y 4,0 mm. Los espesores para las chapas externas (cara y contracara) son: 0,60 mm, 0,65 mm, 0,70 mm, 0,80 mm, 0,85 mm y 1,70 mm.

**Secado de chapas.** Las chapas de madera verde son secadas en hornos a vapor. Las láminas se secan en hornos de tipo continuo o discontinuo hasta un máximo de un 12% de contenido de humedad para las chapas externas (cara y contracara) y un máximo del 10% para las chapas centrales e internas. El tiempo de secado oscila entre 10 y 15 minutos según el espesor de las láminas (las láminas más gruesas requieren períodos más prolongados de secado).

**Selección y reparación de chapas.** Una vez secadas, las chapas se seleccionan en base a su calidad y, de ser necesario, se reparan.

**Encolado y armado.** Las chapas secadas son pasadas por la encoladora y ensambladas con la fibra orientada perpendicularmente a las láminas adyacentes.

**Prensado en frío.** El prensado en frío facilita la transferencia homogénea del adhesivo, aumentando la penetración y evitando el autosecado.

**Prensado en caliente.** Las chapas necesitan adquirir temperatura y presión para el fraguado de la resina, facilitando la adhesión permanente de las láminas.

**Dimensionado/corte.** Después del prensado en caliente, los tableros contrachapados se cortan en dimensiones estándar (o en las dimensiones específicas requeridas).

**Lijado.** Las capas externas de los contrachapados (cara y contracara) son lijadas con máquinas lijadoras. La velocidad estándar de lijado depende del espesor de los tableros.

**Embalado.** Los tableros contrachapados son embalados y marcados en base al estándar.

<sup>1</sup> Algunas empresas de contrachapados descortezan las trozas de meranti en el bosque, en cuyo caso no se necesita el descortezado en la fábrica.

**Cuadro 1: Perfiles de las empresas de contrachapados participantes en el ACV**

	Empresa					
	Unidad	A	B	C	D	E
Consumo mensual de trozas	m <sup>3</sup>	11 322	15 314	21 164	40 000	24 849
Producción mensual de contrachapados	m <sup>3</sup>	6 702	10 495	11 249	22 272	15 042
Coproductos		Tableros enlistonados, chapas	Tableros enlistonados, tableros laminados	Tableros enlistonados, chapas	Madera microlaminada	Chapas

**Cuadro 2: Impacto ambiental potencial de la producción de 1 m<sup>3</sup> de contrachapados de meranti**

Categoría de impacto	Unidad	Empresa					Valor promedio de la industria
		A	B	C	D	E	
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq.	1,70	1,35	2,08	2,11	2,30	1,91
PE	kg fosfato-eq.	0,253	0,197	0,333	0,383	0,391	0,311
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq.	592	485	411	329	411	446
PAO	kg CFC11-eq.	8,95 x 10 <sup>-9</sup>	6,74x10 <sup>-9</sup>	1,84x10 <sup>-8</sup>	1,66x10 <sup>-8</sup>	1,90x10 <sup>-8</sup>	1,40x10 <sup>-8</sup>
PCOF	kg etileno-eq.	0,188	0,147	0,247	0,250	0,285	0,223

Nota: PA = potencial de acidificación; CFC11 = triclorofluorometano; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; PE = potencial de eutrofización; eq. = equivalente; PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; PAO = potencial de agotamiento del ozono; SO<sub>2</sub> = dióxido de azufre.

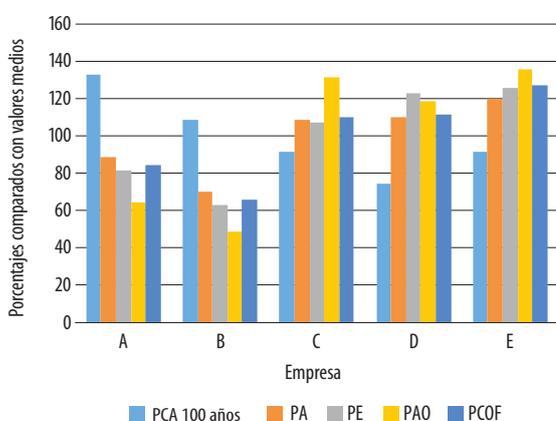
El proceso de producción de madera contrachapada es similar en Indonesia y Malasia, aunque existen diferencias en las condiciones específicas, por ejemplo, en el suministro de materia prima, la maquinaria, el espesor de las chapas y láminas de los contrachapados, el tipo de tableros contrachapados, y la calidad esperada de la madera contrachapada producida.

Durante el estudio, se llevaron a cabo reuniones informativas y encuestas en cinco empresas de contrachapados de Indonesia y Malasia. El Cuadro 1 muestra los perfiles generales de las empresas evaluadas. Además, se elaboraron doce conjuntos de datos mensuales para proporcionar información sobre la entrada y salida de materiales y energía para la producción de 1 m<sup>3</sup> de madera contrachapada.

## Resultados

En el marco del estudio, se creó un modelo de producción utilizando GaBi 6 (un software de ACV) y se evaluó el impacto de cada planta industrial en base a su potencial de acidificación, potencial de eutrofización, potencial de calentamiento atmosférico, potencial de agotamiento del ozono y potencial de creación de ozono fotoquímico. En este contexto, se determinaron los valores correspondientes a cada empresa para la producción de 1 m<sup>3</sup> de contrachapados de meranti y se calculó un promedio para la industria (Cuadro 2).

**Gráfico 1: Impacto ambiental relativo de cinco empresas de contrachapados de meranti en comparación con los valores medios**



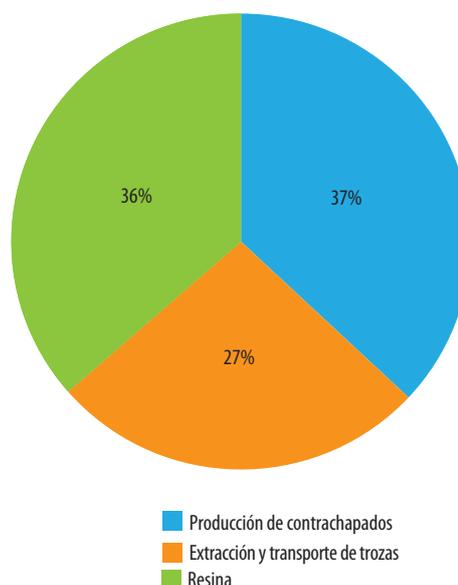
Nota: PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PA = potencial de acidificación; PE = potencial de eutrofización; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; y PAO = potencial de agotamiento del ozono.

En el estudio, se observó que el potencial de impacto ambiental variaba según la empresa. El desempeño de cada empresa de contrachapados se puede comparar con el promedio, según se muestra en el Gráfico 1. Las barras que superan considerablemente el nivel del 100% indican un alto impacto ambiental comparado con el promedio. Por ejemplo, el estudio mostró que el PCA de la empresa A era un 33% más alto que el promedio de las cinco empresas.

El estudio reveló también que la producción de contrachapados y la resina eran causantes de la emisión de proporciones similares de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), mientras que la extracción y el transporte de trozas eran responsables de una proporción importante (aunque algo inferior) (Gráfico 2).

Por otra parte, el estudio encontró que la empresa que utilizaba biomasa para satisfacer la mayor parte de sus necesidades energéticas (empresa D) tenía el PCA más bajo; la biomasa se considera un combustible biogénico y el CO<sub>2</sub> liberado no se considera una emisión. El estudio reveló además que el PCA promedio (para las cinco empresas combinadas) era de 446 kg CO<sub>2</sub>-equivalente por m<sup>3</sup>; por lo tanto, se podría considerar que este valor representa la huella de carbono para la producción de 1 m<sup>3</sup> de contrachapados.

**Gráfico 2: Contribución de los tres componentes principales al potencial medio de calentamiento por efecto invernadero**



■ Producción de contrachapados  
 ■ Extracción y transporte de trozas  
 ■ Resina

de madera tropical, y la producción de contrachapados y la resina contribuyen proporciones importantes de este total. El estudio no tuvo en cuenta el carbono capturado en los árboles utilizados como materia prima en la fabricación de los contrachapados, lo que, en cierta medida, compensaría el CO<sub>2</sub> emitido a partir del consumo de combustibles fósiles en las diversas etapas del proceso de manufactura.

### Conclusión

Varias áreas del proceso de fabricación de contrachapados contribuyen considerablemente al total de emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas de contrachapados de meranti podrían mejorar su comportamiento ambiental abordando estas áreas, por ejemplo, mejorando la recuperación de las chapas y coproductos derivados de la madera en troza; utilizando biomasa para satisfacer sus necesidades de energía térmica y electricidad; incrementando el control del uso de resina; y mejorando el flujo de materiales en las operaciones manufactureras para reducir el transporte interno.

Este estudio constituye el primer intento de medir y cuantificar las emisiones asociadas con la producción de contrachapados de meranti en el trópico. Los datos primarios se obtuvieron de los fabricantes y se tuvo especial cuidado en asegurar la exactitud de la información provista. El estudio utilizó también datos secundarios de diversas fuentes, especialmente factores de emisión para insumos tales como combustibles y resina. Los resultados constituyen la información básica de referencia para las empresas que realmente deseen mejorar el perfil ambiental de su producción. Para los usuarios de contrachapados de meranti, las emisiones indicadas aquí se pueden utilizar para justificar el uso de este producto frente a otros materiales.

*El informe técnico completo del estudio se encuentra disponible en: [www.itto.int/es/technical\\_report](http://www.itto.int/es/technical_report).*

### Bibliografía

BS EN 15804:2012. *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products*. BSI Standards Publication.

GaBi 6. PE: *GaBi 6 software-System and database for Life Cycle Engineering*. Copyright. TM. Stuttgart, Echterdingen 1992-2014. Disponible en: [www.gabi-software.com](http://www.gabi-software.com).

ISO 14021: 1999. *Etiquetas y declaraciones ambientales—Auto-declaraciones ambientales (Tipo II: Etiquetado ambiental)*. Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza.

ISO 14024: 1999. *Etiquetas y declaraciones ambientales—Tipo I: Etiquetado ambiental—Principios y procedimientos*. Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza.

ISO 14025: 2006. *Etiquetas y declaraciones ambientales—Tipo III: Etiquetado ambiental—Directrices y procedimientos*. Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza.

ISO 14040: 2006. *Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Principios y marco de referencia*. Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza.

ISO 14044, 2006. *Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Requisitos y directrices*. Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza.

Murphy, R.J. 2004. *Review of information on life cycle analysis of tropical timber products*. Informe de anteproyecto (*en inglés*). OIMT, Yokohama, Japón.

#### ¡Próximamente!

La OIMT pronto lanzará un sitio web dedicado a incrementar el uso de las especies menos utilizadas. Este nuevo sitio web, dirigido a empresarios y consumidores de madera, facilitará el acceso a la información técnica existente sobre la disponibilidad de especies, las propiedades de las maderas, sus usos y su transformación en productos madereros de valor agregado.

#### El sitio web permitirá la “búsqueda inteligente” de:

Especies de madera tropical por:

- usos,
- propiedades,
- sustitución.

Disponibilidad y origen de la madera:

- identificación de árboles y maderas,
- distribución y abundancia de especies,
- bosques certificados, datos de contacto.

El nuevo sitio contendrá asimismo información y contactos de productores y consumidores, inclusive:

- una biblioteca técnica virtual y publicaciones clásicas,
- un motor de búsqueda multilingüe de proyectos de la OIMT y enlaces a estadísticas y publicaciones de la Organización,
- sugerencias y asesoramiento para el consumidor.

**Para más información, visite: [www.itto.int](http://www.itto.int) o [www.tropicaltimber.info](http://www.tropicaltimber.info)**

# Verificando el impacto de las terrazas de madera

**Un análisis del ciclo de vida revela que las propiedades ambientales de las terrazas de ipé y cumarú producidas en el norte de Brasil son superiores a las de otros pisos de madera**

por Ivaldo Jankowsky<sup>1</sup>,  
Inês Galina<sup>2</sup> y  
Ariel Andrade<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Profesor adjunto, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil (jankowsky@usp.br)

<sup>2</sup> Gerente técnico, Xylema Ltda., São Paulo, Brasil (ines@xylema.com.br)

<sup>3</sup> Gerente ejecutivo, Asociación Nacional de Pisos de Madera Dura, Piracicaba, Brasil (arielandrade@yahoo.com)

Los consumidores están cada vez más interesados en el impacto social, económico y ambiental de los productos que compran, pero necesitan información objetiva confiable para tomar decisiones informadas. En todo el mundo, las construcciones tienen un papel importante en el consumo de energía y recursos naturales y en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Desde 1990, se viene utilizando el método del análisis del ciclo de vida (ACV) en el sector de la construcción (Ortiz et al. 2009) para analizar la energía utilizada en la producción, uso y eliminación de los diversos productos empleados en las construcciones (Cabeza et al. 2014). El ACV constituye una herramienta importante para evaluar el impacto de la industria de la construcción y los materiales utilizados por este sector.

## Declaraciones ambientales de producto

Los ACV se llevan a cabo siguiendo las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO 14040 e ISO 14044), pero la mejor forma de comparar los productos es utilizar las llamadas *declaraciones ambientales de producto* (DAP), que se basan en las *reglas de categoría de producto* (RCP). El uso de las DAP es una estrategia para comunicar el rendimiento ambiental de un producto externamente y para reducir el impacto ambiental de un producto dado (Askhan 2006; ver también el artículo de Gan Kee Seng y Muh Yusram Massijaya en esta edición de AFT).

Los árboles tienen la capacidad de fijar carbono y, por ende, cumplen una función positiva en la mitigación del cambio climático. El factor más importante para obtener una buena calificación ambiental de las maderas y los productos de madera es la reducción de las emisiones de GEI en el proceso de producción. Sin embargo, se dispone de limitada literatura sobre las emisiones de GEI vinculadas a la producción de maderas tropicales, siendo las contribuciones más importantes los estudios de ACV y DAP respaldados por la OIMT (Gan y Massijaya, 2014; Adu y Eshun, 2014).

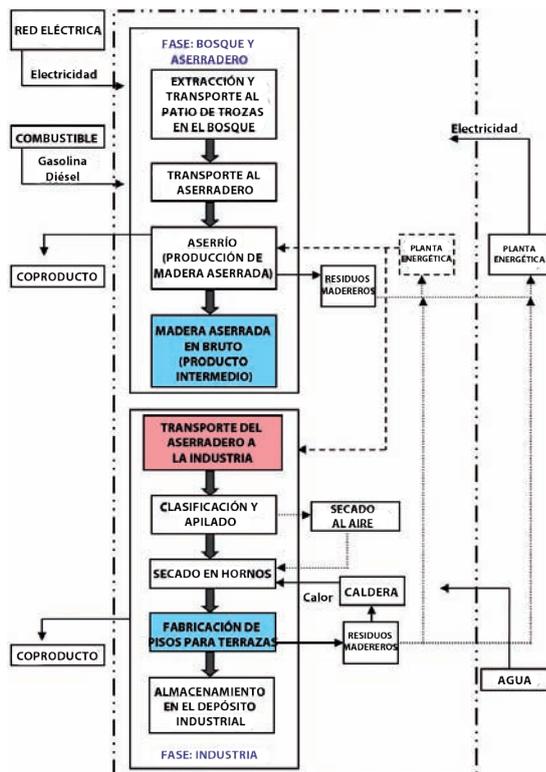
Dada la creciente importancia de los ACV y las DAP de las maderas tropicales para el sector de la construcción, la OIMT financió un estudio de ACV sobre los pisos entablados para terrazas (*decking*) fabricados con madera de ipé (*Hadroanthus* spp., sin. *Tabebuia* spp.) y cumarú (*Dipteryx odorata*) a fin de contribuir a la elaboración de una DAP para estos productos.

## Fabricación de pisos para terrazas y límites del sistema

La fabricación de pisos para terrazas en Brasil comprende una gran diversidad de fuentes, empresas de diferentes escalas y tecnologías. Existen dos flujos industriales principales: 1) las industrias de transformación primaria y secundaria en la región del Norte; y 2) la industria de transformación primaria en la región del Norte y la industria de transformación secundaria en las regiones del Sureste y Sur, que incluyen el transporte de productos primarios de diversos lugares del norte al sur del país. De conformidad con la norma ISO 14040, los límites de este estudio se fijaron de “la cuna a la puerta”, es decir, desde el árbol en el bosque hasta el producto elaborado en la fábrica (Gráfico 1). La evaluación de la cuna a la puerta se divide en dos fases básicas:

1) la fase del bosque y el aserradero, que comprende la tala del árbol, la extracción de la troza, su transporte al aserradero para su aserrado en tablas, y el transporte interno; y

Figura 1: Síntesis y límites del sistema – evaluación de la cuna a la puerta



Nota: línea discontinua y punteada = límite del sistema; cuadros de bordes continuos = procesos de primer plano; cuadros de bordes discontinuos = procesos no comunes a todas las industrias; línea punteada = flujo alternativo.

2) la fase de la “industria” o manufactura, que comprende el transporte a la fábrica, el secado en hornos, la transformación primaria de la madera (dimensionado), la transformación secundaria (fabricación de los pisos entablados) y el transporte interno.

En la fase del bosque y el aserradero, las entradas son la gasolina y el diésel, mientras que las salidas son la madera aserrada (producto intermedio), los residuos útiles y los desechos (coproductos). En la fase de manufactura, las entradas son el diésel, la electricidad y el agua (para la caldera de secado), mientras que las salidas son los residuos madereros y el producto final (tablones de terrazas). En ambas fases, las piezas cortas no empleadas en la fabricación de los pisos entablados, que aquí denominamos “residuos útiles”, se utilizan en la fabricación de otros tipos de pisos. Los “desechos”, que comprenden aserrín, corteza y piezas muy pequeñas, se queman para producir energía.

## Encuesta de ocho empresas

A las ocho empresas dedicadas a la fabricación de terrazas de ipé y cumarú se les pidió que completaran un cuestionario y se seleccionaron siete de ellas para la recopilación de datos (Gráfico 2). Todos los datos recopilados en las empresas seleccionadas eran sobre su producción total en 2014.

Tres de las empresas (designadas A, B y C) son dueñas del bosque donde extraen la madera en troza o tienen una concesión en un bosque público; su participación en el proceso culmina con la producción de madera aserrada en bruto. Dos empresas (D y E) son dueñas del bosque donde extraen la madera en troza y producen tanto madera aserrada

en bruto como el producto final (pisos para terrazas de ipé y cumarú). Dos de las empresas (F y G) compran madera aserrada en bruto de otros proveedores y fabrican el producto final.

Para aplicar el ACV al proceso industrial completo (de la cuna a la puerta), los datos de la fase de aprovechamiento forestal y aserrío se integraron con los datos de la fase de fabricación. El Cuadro 1 muestra las entradas del inventario del ciclo de vida para las cuatro empresas evaluadas que fabrican el producto final (empresas D, E, F y G).

En el marco del estudio, se creó un modelo genérico del proceso de fabricación de pisos para terrazas utilizando el software GaBi6, y este modelo se utilizó para analizar los datos integrados de todas las empresas.

### Resultados de la evaluación del impacto ambiental

El impacto ambiental potencial del proceso de producción fue analizado en base al potencial de calentamiento atmosférico (PCA), el potencial de acidificación, el potencial de eutrofización, el potencial de agotamiento del ozono y el potencial de creación de ozono fotoquímico en tres situaciones diferentes:

- 1) cinco empresas con operaciones de extracción forestal y aserrío (Cuadro 2);
- 2) cuatro empresas manufactureras, integrando actividades forestales e industriales (Cuadro 3); y
- 3) el impacto del transporte de madera aserrada a larga distancia (Gráfico 3).

El Cuadro 3 muestra que la empresa F tiene un valor muy alto de PCA (en comparación con las otras empresas), lo que se puede atribuir al alto consumo de electricidad y el bajo nivel de recuperación del producto de pisos para terrazas. Una característica específica de la empresa F es la amplia gama de pisos que produce, lo que dificulta la compra de madera aserrada en las dimensiones adecuadas para los tabloncillos de las terrazas. La madera aserrada es secada en hornos y luego cepillada al perfil requerido para los tabloncillos de terrazas. Para el primer cepillado, que transforma la madera aserrada

Figura 2: Ubicación aproximada y rubros de producción de las empresas evaluadas en el estudio



en bruto en madera cepillada a cuatro caras (S4S), se debe utilizar una máquina potente porque es necesario eliminar grandes cantidades de madera seca y ajustar la dimensión de la madera S4S para facilitar el corte del cepillo de cabezal múltiple; en conjunto, todos estos factores combinados suponen un alto consumo de electricidad.

La empresa F es también la única situada en el sudeste de Brasil y su distancia a los proveedores de madera aserrada oscila entre 2000 y 2900 km, lo que implica un mayor consumo de diésel para el transporte de la madera (Gráficos 3 y 4) con el consiguiente impacto en el PCA.<sup>1</sup>

De las siete empresas evaluadas, seis están situadas en el norte de Brasil. Un mejor enfoque sería excluir los datos de la empresa F porque las mayores distancias del transporte distorsionan los resultados globales. Una evaluación de los

<sup>1</sup> Según lo indicado por Gan y Massijaya (2014) en su ACV para los contrachapados de madera tropical fabricados en Malasia e Indonesia (ver también su artículo en esta edición de AFT), el PCA en la fabricación de productos de madera está directamente relacionado con el consumo de combustibles fósiles, inclusive para la producción de electricidad.

Cuadro 1: Entradas del inventario del ciclo de vida para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé y cumarú de cuatro fabricantes

Entradas	Unidad	Empresa				Promedio ponderado
		D	E	F	G	
<i>Entradas—pisos para terrazas de ipé</i>						
Madera en troza	m <sup>3</sup>	6,825	4,057	5,436	3,505	4,924
Diésel	kg	69,6	41,5	55,6	34,1	49,6
Gasolina	kg	1,2	0,7	0,9	0,6	0,8
Electricidad—red de suministro	GJ	0,1	0,0	1,5	0,6	0,9
Electricidad—planta generadora	GJ	1,3	1,9	0,4	0,3	0,5
Agua—río	litros	0,0	120,3	0,0	0,0	0,6
Agua—suministro municipal	litros	0,0	0,0	151,9	87,2	97,3
<i>Entradas—pisos para terrazas de cumarú</i>						
Madera en troza	m <sup>3</sup>	7,870	4,717	5,804	4,259	5,363
Diésel	kg	71,0	42,8	52,6	36,7	48,2
Gasolina	kg	1,4	0,8	1,0	0,8	1,0
Electricidad—red de suministro	GJ	0,1	0,1	1,4	0,6	0,9
Electricidad—planta generadora	GJ	1,4	1,9	0,4	0,3	0,7
Agua—río	litros	0,0	120,4	0,0	0,0	19,7
Agua—suministro municipal	litros	0,0	0,0	155,2	85,3	108,8

Nota: Los datos se refieren al flujo integrado sin el consumo de diésel en el transporte de madera aserrada del aserradero a la fábrica.

Promedio ponderado = la suma de entradas requeridas por las empresas dividida por la suma de los pisos para terrazas producidos por las mismas.

**Cuadro 2: Impacto ambiental potencial para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé y cumarú en las cinco empresas directamente vinculadas a la fase productiva del bosque y el aserradero**

Categoría de impacto	Unidad	Empresa					Promedio ponderado
		A	B	C	D	E	
<i>Pisos para terrazas de ipé</i>							
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq	1,40	0,24	0,21	0,71	1,52	0,65
PE	kg fosfato-eq	0,23	0,03	0,03	0,12	0,26	0,11
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq	46,5	33,9	27,3	29,0	56,5	31,0
PAO	mg CFC11-eq	0,989	0,777	0,702	0,653	1,150	0,628
PCOF	kg etileno-eq	0,28	0,03	0,03	0,14	0,30	0,13
<i>Pisos para terrazas de cumarú</i>							
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq	0,86	0,22	0,18	0,64	1,48	0,68
PE	kg fosfato-eq	0,14	0,03	0,03	0,11	0,25	0,11
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq	28,3	30,7	23,3	26,1	54,8	31,1
PAO	mg CFC11-eq	0,607	0,706	0,598	0,502	1,110	0,706
PCOF	kg etileno-eq	0,17	0,03	0,02	0,13	0,30	0,13

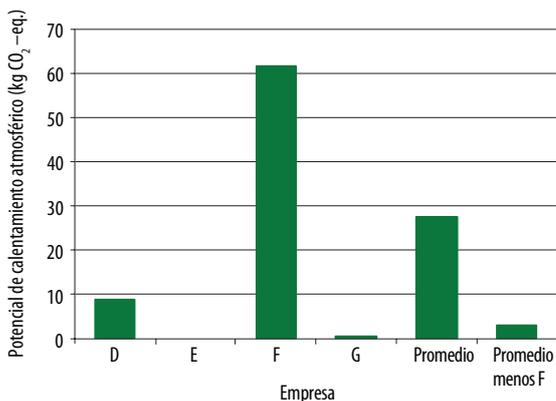
Nota: PA = potencial de acidificación; CFC11 = triclorofluorometano; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; PE = potencial de eutrofización; eq. = equivalente; PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; PAO = potencial de agotamiento del ozono; SO<sub>2</sub> = dióxido de azufre. Promedio ponderado = la suma de entradas requeridas por las empresas dividida por la suma de los pisos para terrazas producidos por las mismas.

**Cuadro 3: Impacto ambiental potencial para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé y cumarú en las cuatro empresas con operaciones manufactureras**

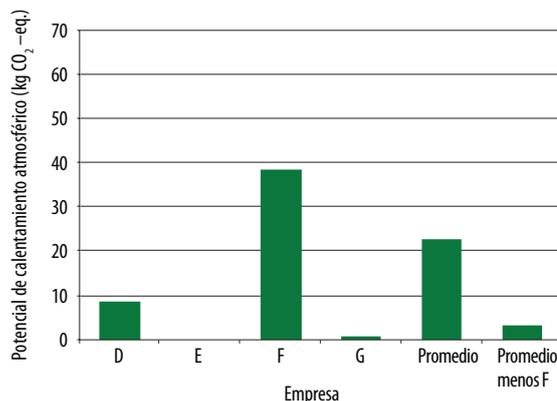
Categoría de impacto	Unidad	Empresa				Promedio ponderado
		D	E	F	G	
<i>Pisos para terrazas de ipé</i>						
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq	1,98	2,67	1,35	0,76	1,20
PE	kg fosfato-eq	0,326	0,443	0,159	0,101	0,162
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq	71,1	72,4	147,0	67,0	101,0
PAO	mg CFC11-eq	0,893	0,526	0,679	0,449	0,601
PCOF	kg etileno-eq	0,397	0,551	0,193	0,122	0,196
<i>Pisos para terrazas de cumarú</i>						
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq	2,13	2,71	1,30	0,77	1,47
PE	kg fosfato-eq	0,351	0,446	0,156	0,103	0,206
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq	74,3	80,6	138,0	67,7	107,0
PAO	mg CFC11-eq	1,040	0,601	0,752	0,597	0,749
PCOF	kg etileno-eq	0,428	0,556	0,190	0,124	0,252

Nota: Flujo integrado del bosque a la empresa, excluido el consumo de diésel para el transporte de la madera aserrada. PA = potencial de acidificación; CFC11 = triclorofluorometano; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; PE = potencial de eutrofización; eq. = equivalente; PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; PAO = potencial de agotamiento del ozono; SO<sub>2</sub> = dióxido de azufre. Promedio ponderado = la suma de entradas requeridas por las empresas dividida por la suma de los pisos para terrazas producidos por las mismas.

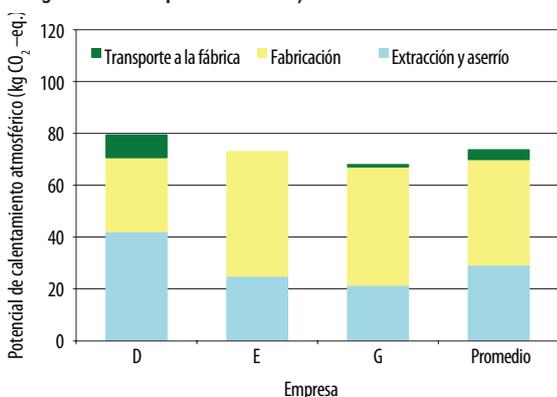
**Gráfico 3: Potencial de calentamiento atmosférico relacionado con el transporte de madera del aserradero a la fábrica para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé**



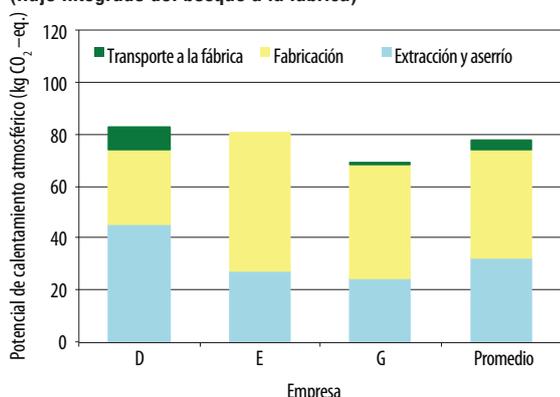
**Gráfico 4: Potencial de calentamiento atmosférico relacionado con el transporte de madera del aserradero a la fábrica para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de cumarú**



**Gráfico 5: Potencial de calentamiento atmosférico relacionado con la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé (flujo integrado del bosque a la fábrica)**



**Gráfico 6: Potencial de calentamiento atmosférico relacionado con la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de cumarú (flujo integrado del bosque a la fábrica)**



**Cuadro 4: Impacto ambiental potencial para la producción de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé y cumarú en el norte de Brasil**

Categoría de impacto	Unidad	Especie	
		Ipé	Cumarú
PA	kg SO <sub>2</sub> -eq	1,83	1,90
PE	kg PO <sub>4</sub> -eq	0,30	0,31
PCA (100 años)	kg CO <sub>2</sub> -eq	73,2	77,3
PAO	mg CFC11-eq	0,623	0,746
PCOF	kg etileno-eq	0,361	0,373

Nota: PA = potencial de acidificación; CFC11 = triclorofluorometano; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono; PE = potencial de eutrofización; eq. = equivalente; PCA = potencial de calentamiento atmosférico; PCOF = potencial de creación de ozono fotoquímico; PAO = potencial de agotamiento del ozono; SO<sub>2</sub> = dióxido de azufre.

datos correspondientes a las empresas A, B, C, D, E y G, cuyas distancias de transporte son mucho menores, ofrece un panorama más exacto de las prácticas de fabricación de pisos para terrazas en el norte de Brasil.

### Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono

Los Gráficos 5 y 6 muestran los valores de PCA para las empresas D, E y G (flujo industrial integrado). Estos valores son representativos de las empresas fabricantes de pisos para terrazas de ipé (Gráfico 5) y cumarú (Gráfico 6) en el norte de Brasil (es decir, la Amazonia). El Cuadro 4 muestra los valores medios para las cinco categorías de impacto incluidas en este estudio, combinando las operaciones de extracción y aserrío, el transporte a la fábrica, y el proceso de fabricación. Estos valores deben constituir la base de las DAP para los pisos para terrazas de ipé y cumarú fabricados en el norte de Brasil.

Se puede considerar que un PCA de 73,2 kg CO<sub>2</sub>-eq es la huella de carbono de 1 m<sup>3</sup> de pisos para terrazas de ipé producidos en el norte de Brasil, mientras que en el caso de los pisos entablados de cumarú se puede considerar que la huella de carbono es 77,3 kg CO<sub>2</sub>-eq. Estos valores son mejores que los valores de PCA identificados para otros productos de madera (Gan y Massijaya, 2014; Adu y Eshum, 2014) y otros tipos de pisos de madera (Nebel et al. 2006).

### Conclusión

Este estudio permitió obtener valiosos datos y experiencias en materia de investigación de ACV en Brasil. Sobre la base de esta experiencia, presentamos los siguientes comentarios generales:

- Actualmente, no se cuenta con datos de ACV sobre la explotación de bosques tropicales, los cuales son necesarios para realizar una evaluación completa. Por

consiguiente, es preciso llevar a cabo más trabajos de investigación sobre este aspecto.

- Brasil es un extenso país y las largas distancias del transporte de madera tienen un impacto ambiental considerable. Por lo tanto, es importante complementar la investigación actual con la inclusión de más empresas, especialmente las del sur y sureste del país.
- La interpretación de los resultados de los estudios de ACV puede variar según las RCP adoptadas. Por lo tanto, es importante crear RCP específicas para las maderas tropicales y sus productos manufacturados.

La OIMT tiene un importante papel estratégico que cumplir para continuar promoviendo la investigación en apoyo de los ACV y las DAP para los productos de madera tropical.

### Referencias bibliográficas

- Adu, G.A. & Eshum, J.F. 2014. *Life cycle assessment for environmental product declaration of tropical African mahogany (Khaya) lumber produced in Ghana*. Informe preparado para la OIMT.
- Askhan, N.C. 2006. *Excel for calculating EPD data for Concrete*. En: SETAC Europe 13th LCA case study symposium proceedings with focus on the building and construction sector. Stuttgart, Alemania.
- Cabeza, L.F., Rincón, L., Vilariño, V., Pérez, G. & Castell, A. 2014. Life cycle assessment (LCA) and life cycle energy analysis (LCEA) of buildings and the building sector: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29(C): 394–416.
- Gan, K.S. & Massijaya, M.Y. 2014. *Life cycle assessment for environmental product declaration of tropical plywood production in Malaysia and Indonesia*. Informe preparado para la OIMT.
- Nebel, B., Zimmer, B. & Wegener, G. 2006. Life cycle assessment of wood floor coverings: a representative study for the German flooring industry. *International Journal of Life Cycle Analysis* 11(3): 172–182.
- Ortiz, O., Castells, F. & Sonnemann, G. 2009. Sustainability in the construction industry: a review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials* 23 (2009): 28–39.

# Trozos pequeñas: ¿un gran negocio?

La oferta de trozas de gran diámetro de Asia está disminuyendo, pero en la elaboración de productos biocompuestos se puede utilizar una nueva generación de trozas más pequeñas

por Zhou Yongdong

Instituto de Investigación de la Industria Maderera, Academia China de Silvicultura, Beijing, China (zhouyud@caf.ac.cn)



**Mano de obra intensiva:** Reparación y ensamblado de chapas fabricadas a partir de trozas de pequeño diámetro en una planta industrial de Java Occidental, Indonesia. Fotografía: Zou, Y.

A medida que crece la economía mundial, también crece la demanda de productos de madera. Sin embargo, la disponibilidad de las trozas de gran diámetro tradicionales de madera tropical está disminuyendo y las vedas de explotación forestal impuestas en muchos países tropicales han llevado a déficits en el suministro de maderas.

El uso de trozas de diámetro pequeño (TDP)<sup>1</sup> provenientes de bosques naturales y plantaciones para la elaboración de productos biocompuestos puede ser una solución para cubrir este déficit, pero para ello se necesita información sobre los mercados y tecnologías existentes. Los productos biocompuestos con madera incluyen (entre otros) contrachapados, tableros de madera microlaminada (LVL), madera laminada encolada (*glulam*), tableros aglomerados y tableros de fibra de densidad media (MDF). El proyecto FCPB/OIMT/62 PD 40/00 Rev.4 (I): "Utilización de trozas de diámetro pequeño extraídas de fuentes sostenibles para la industria de productos biocompuestos", una iniciativa conjunta del Fondo Común para los Productos Básicos y la OIMT, tenía como objetivo investigar los mercados y tecnologías existentes para los productos biocompuestos elaborados a partir de recursos de TDP.

El presente artículo describe los resultados de una evaluación ex-post del proyecto, que fue llevada a cabo en agosto de 2014 (32 meses después de la finalización de las actividades) e incluyó visitas a los tres países participantes. El proyecto, con un presupuesto total de US\$600.000, fue ejecutado de fines de 2007 a finales de 2011 por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Agronomía de Bogor (Indonesia), con la colaboración de los siguientes organismos: Universidad Putra Malaysia, el Instituto de Investigación y Desarrollo de Productos Forestales de Filipinas y el Instituto de Investigación Forestal de Papua Nueva Guinea.

## Panorama general del proyecto

El objetivo de desarrollo del proyecto era contribuir a la continuidad de la producción de madera; la seguridad del recurso forestal; los beneficios socioeconómicos derivados de las fuentes sostenibles; los conocimientos sobre las propiedades de las maderas de TDP; y la transferencia de tecnología sobre el uso de TDP para la elaboración de productos biocompuestos de valor agregado. La investigación se concentró en los mercados presentes y futuros de los biocompuestos, las propiedades físicas y mecánicas de las TDP como materias primas para la elaboración de productos biocompuestos; y las propiedades básicas de tales productos.

En el marco del proyecto, se reunió y distribuyó información exhaustiva sobre las TDP y su uso potencial en la elaboración de productos biocompuestos de valor agregado. A través de la ejecución de 18 actividades, se lograron siete metas. A continuación se presentan los principales resultados de la investigación:

- **Mercados:** el estudio de los mercados y tendencias permitió un análisis de la producción, exportación, importación, consumo, comercio y precios de cinco productos biocompuestos: contrachapados, tableros de madera microlaminada, madera laminada encolada, tableros aglomerados y tableros MDF. El estudio reveló que los contrachapados y tableros MDF fabricados con TDP podrían tener aceptación en los mercados internacionales, mientras que las chapas de madera y tableros aglomerados fabricados a partir de TDP podrían venderse en los mercados internos.
- **Propiedades:** se analizaron las propiedades físico-mecánicas de las maderas para la elaboración de productos biocompuestos a partir de TDP de 24 especies de bosques naturales y 14 especies de plantaciones forestales en Indonesia; nueve especies de Malasia; tres especies de Filipinas; y seis especies de Papua Nueva Guinea.

<sup>1</sup> Por "TDP" se entiende todas las trozas con un diámetro máximo de menos de 50 cm.



**Un valor central:** La chapa de TDP constituye el alma (placa central) de este tablero contrachapado. *Fotografía: Zhou, Y.*

- **Dificultades:** se identificaron dificultades con la transformación y el control de calidad en el caso de los tableros LVL y contrachapados producidos a partir de TDP, en particular, chapas de mala calidad y problemas con el secado de las placas en prensas calientes, la reparación y el armado de chapas, el encolado y el prensado.
- **Normas internacionales:** una evaluación de las diversas propiedades de los contrachapados, tableros LVL, madera laminada encolada, tableros aglomerados y tableros MDF fabricados con TDP reveló que estos productos podían satisfacer las normas internacionales.
- **Equipo:** una investigación del equipo requerido para la producción y manufactura, incluidos un estudio de la disponibilidad de equipos así como una identificación de fuentes y una estimación de costos, recomendó reemplazar las máquinas de corte rotatorio (utilizadas tradicionalmente para las trozas de gran diámetro) con tornos sin husillos para el debobinado de TDP.
- **Barreras comerciales:** se identificaron los estándares japonés (JPIC/JAS), británico (BS), norteamericano (IHPA) y alemán (DIN) como posibles barreras comerciales para los productos biocompuestos fabricados con TDP.
- **Control de calidad:** se llevaron a cabo procedimientos de control de calidad para asegurar que los productos cumplieran con ciertas normas. Se deberían tomar medidas para garantizar que los productos superen los umbrales mínimos de ciertos indicadores críticos de calidad.

Para facilitar la transferencia de tecnología sobre el manejo y uso de TDP en la elaboración de productos biocompuestos, se organizó un taller con la participación del sector académico, representantes de la industria maderera y funcionarios gubernamentales de Indonesia, Malasia, Papua Nueva Guinea y Filipinas.

### Conclusiones

El proyecto mostró que las plantaciones forestales y los bosques comunitarios podrían proporcionar las materias primas requeridas para los productos biocompuestos y, de ese modo, sustituir a las trozas tradicionales de gran diámetro provenientes de bosques tropicales naturales. Las empresas de



**Lo pequeño es hermoso:** Estas trozas de diámetro pequeño producidas en plantaciones se utilizarán en la fabricación de chapas centrales para contrachapados en una planta industrial de Java Occidental, Indonesia. *Fotografía: Zhou, Y.*

contrachapados tradicionales podrán sobrevivir únicamente si pueden reemplazar las trozas de gran diámetro con TDP, pero se necesita más trabajo en la reparación y armado de chapas fabricadas con recursos de TDP. Las actividades del proyecto proporcionaron información al sector maderero sobre los beneficios económicos que se pueden derivar del uso de TDP en la elaboración de productos biocompuestos y, en general, el proyecto tendrá un impacto positivo en el desarrollo sostenible de industrias de productos madereros. El mayor uso de madera producida en plantaciones para la elaboración de productos de valor agregado tales como los biocompuestos es fundamental para crear empleos e ingresos para la población y las economías locales.

### Enseñanzas aprendidas

Pese a los numerosos logros alcanzados por el proyecto, se observaron deficiencias en su identificación, diseño e implementación, por lo que se pueden derivar enseñanzas de esta experiencia.

#### Identificación y diseño del proyecto

- Es indispensable asegurar la participación de los beneficiarios en la identificación del proyecto y el análisis del problema por abordar a fin de minimizar la necesidad de efectuar cambios en las actividades más adelante en el proceso de ejecución.
- El “problema clave” se debe abordar de forma explícita a través de un análisis detallado del marco lógico del proyecto. Se deberían identificar los resultados esperados para todos los componentes del proyecto.

#### Ejecución del proyecto

- En la ejecución de este proyecto participaron cuatro países; en estos casos, se deberían preparar planes de contingencia para abordar cualquier complicación que pudiera surgir, por ejemplo, en la coordinación, investigación y administración.
- Las diferencias de las capacidades de las instituciones participantes en los proyectos regionales pueden conducir a largas demoras y, por lo tanto, los gobiernos e instituciones de investigación participantes deberían estar preparados para proceder con la implementación de los diversos componentes a diferentes ritmos a fin de evitar retrasos en la ejecución general del proyecto.

# El comercio cambiante de las maderas tropicales

**La OIMT acaba de publicar la reseña bienal y evaluación de la situación mundial de las maderas tropicales para 2013–2014<sup>1</sup>**



**Cortados y secados:** Carga de pisos de madera secada en horno para su transporte al mercado en Brasil. *Fotografía: I. Jankowsky*

La *Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas 2013–2014*<sup>2</sup> de la OIMT contiene una síntesis de las tendencias registradas en los mercados y el sector de la madera del mundo en el período comprendido entre 2010 y 2014, con especial énfasis en las maderas tropicales. El informe contiene datos sobre la producción y el comercio de productos primarios de madera en términos de volumen y valor y sobre el comercio de productos madereros de elaboración secundaria en términos de valor. El año 2013 se utiliza como base para las comparaciones mundiales ya que ese es el último año para el que se pudieron obtener datos razonablemente confiables para la mayoría de los países. Las estadísticas de la reseña se derivaron del análisis y la síntesis de las respuestas de los países miembros de la OIMT al Cuestionario Conjunto del Sector Forestal (JQ) de 2013 y 2014, así como de consultas mantenidas con los miembros y con otros organismos pertinentes. Asimismo, se utilizaron otras fuentes para complementar los datos incompletos u obviamente incorrectos.

Los Cuadros 1 y 2 presentan un panorama general de las estadísticas basado en la comparación de la producción y el comercio de las maderas tropicales con la producción y el comercio de todo tipo de maderas en los países miembros de la OIMT y en todo el mundo (incluidos países miembros y no miembros de la OIMT) para 2013 (Cuadro 1) y 2014 (Cuadro 2).

## Producción de productos primarios de madera

La producción de madera en rollo tropical industrial (“trozas”) en los países miembros de la OIMT ascendió a 240 millones de m<sup>3</sup> en 2013 y 243 millones de m<sup>3</sup> en 2014. Indonesia, India, Brasil y Malasia (en orden descendente por volumen) comprendieron casi dos tercios de la producción total de trozas de madera tropical en los países productores

de la OIMT en 2013, y la mayor parte de esta producción (69%) tuvo lugar en Asia-Pacífico. La producción de Indonesia alcanzó un total de 62,4 millones de m<sup>3</sup>, aunque los bosques naturales del país están sujetos a presiones debido a su conversión con fines agrícolas (especialmente plantaciones de palmera de aceite) y plantaciones forestales (para la producción de pasta de celulosa y papel), así como también la creciente demanda interna de productos de madera del pujante sector nacional de construcciones residenciales.

La producción de madera rolliza tropical de Brasil, concentrada principalmente en los estados meridionales de Amazonas, Mato Grosso y Pará, ascendió a 30,8 millones de m<sup>3</sup> en 2013. Las estimaciones de la producción en Brasil e Indonesia probablemente serían mucho mayores si se tuvieran en cuenta las extracciones informales/ilegales. La producción de Malasia disminuyó de 2008 a 2013, debido principalmente a la reducción de la demanda en el mercado de exportación, mientras que la disponibilidad del recurso en los bosques naturales también disminuyó a raíz de la política gubernamental para la implementación del manejo forestal sostenible. Otros productores importantes en 2013 fueron (en orden descendente por volumen) Tailandia, Viet Nam, Nigeria, Myanmar, República Democrática del Congo, Filipinas, Papua Nueva Guinea, Camerún, República del Congo, Côte d’Ivoire y Colombia. La ausencia de información presentada sobre la producción de trozas de madera tropical y otros productos primarios de madera por la mayoría de los principales países productores de la OIMT continúa limitando la calidad de los datos de producción disponibles para estos productos.

La producción de madera aserrada de origen tropical en los países miembros productores de la OIMT alcanzó un total de 49,6 millones de m<sup>3</sup> en 2013 y 50,0 millones de m<sup>3</sup> en 2014, representando más del 90% de la producción mundial de madera aserrada tropical. Brasil sigue siendo el principal productor (16,1 millones de m<sup>3</sup> en 2013), mientras que todos los otros productores importantes fueron de la región de Asia-Pacífico: Viet Nam, India, Indonesia y Malasia (en orden descendente por volumen). Estos cinco países comprendieron

<sup>1</sup> Este artículo se basa en la *Reseña bienal y evaluación de la situación mundial de las maderas 2013–2014* de la OIMT, disponible en: [www.itto.int](http://www.itto.int). Para más información o consultas, comuníquese con la Secretaría de la OIMT.

<sup>2</sup> Previamente, la OIMT publicaba su *Reseña y evaluación de la situación mundial de las maderas* cada año, pero a partir de 2013 la publicación es bienal.

**Cuadro 1: Síntesis de las estadísticas de la OIMT, 2013 (en millones)**

	Trozas			Madera aserrada			Chapas			Contrachapados		
	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)
Producción OIMT (m <sup>3</sup> )	1 464,3	240,1	16,4	362,5	52,1	14,4	11,6	5,2	44,8	129,4	18,4	14,2
Producción mundial (m <sup>3</sup> )	2 010,8	270,0	13,4	429,4	54,8	12,8	13,1	5,4	41,2	135,5	19,1	14,1
Importaciones OIMT (m <sup>3</sup> )	121,6	16,7	13,7	99,7	8,6	8,6	2,7	1,2	44,4	20,8	6,0	28,8
Importaciones mundiales (m <sup>3</sup> )	126,1	16,9	13,4	120,5	11,2	9,3	3,0	1,3	43,3	26,5	7,0	26,4
Importaciones OIMT (US\$)	19 100,0	6 397,1	33,5	29 867,1	4 515,7	15,1	2 625,3	659,5	25,1	11 660,2	3 736,0	32,0
Importaciones mundiales (US\$)	19 605,2	6 463,5	33,0	35 311,7	5 601,1	15,9	2 969,1	784,6	26,4	14 190,7	4 291,9	30,2
Exportaciones OIMT (m <sup>3</sup> )	96,5	13,2	13,7	100,7	9,7	9,6	2,5	1,2	48,0	23,8	7,4	31,1
Exportaciones mundiales (m <sup>3</sup> )	126,5	16,8	13,3	130,2	10,3	7,9	3,0	1,2	40,0	27,2	7,5	27,6
Exportaciones OIMT (US\$)	14 135,6	4 748,7	33,6	29 768,7	4 499,9	15,1	2 437,8	675,4	27,7	13 280,0	4 626,7	34,8
Exportaciones mundiales (US\$)	17 478,5	5 894,7	33,7	35 612,8	4 978,0	14,0	2 755,6	706,8	25,6	14 958,1	4 685,6	31,3

Nota: "Total" = producción de maderas tropicales, templadas y coníferas; "OIMT" = todos los países miembros de la OIMT; "Mundial(es)" = suma de países miembros y no miembros de la OIMT.

**Cuadro 2: Síntesis de las estadísticas de la OIMT, 2014 (en millones)**

	Trozas			Madera aserrada			Chapas			Contrachapados		
	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)	Total	Tropical	(%)
Producción OIMT (m <sup>3</sup> )	1 505,8	243,2	16,2	368,9	52,5	14,2	11,8	5,5	46,6	130,4	19,0	14,6
Producción mundial (m <sup>3</sup> )	2 052,2	273,1	13,3	435,9	55,2	12,7	13,3	5,8	43,6	136,5	19,7	14,4
Importaciones OIMT (m <sup>3</sup> )	132,5	19,6	14,8	105,9	8,8	8,3	3,2	1,5	46,9	19,5	6,0	30,8
Importaciones mundiales (m <sup>3</sup> )	136,9	19,8	14,5	126,8	11,4	9,0	3,6	1,6	44,4	25,2	7,1	28,2
Importaciones OIMT (US\$)	21 373,1	8 276,2	38,7	33 017,0	4 850,0	14,7	2 807,3	652,8	23,3	11 891,3	4 013,6	33,8
Importaciones mundiales (US\$)	21 878,3	8 342,6	38,1	38 461,5	5 935,4	15,4	3 151,2	777,9	24,7	14 421,9	4 569,5	31,7
Exportaciones OIMT (m <sup>3</sup> )	105,4	15,8	15,0	103,7	9,8	9,5	2,8	1,5	53,6	23,1	7,8	33,8
Exportaciones mundiales (m <sup>3</sup> )	135,4	19,4	14,3	133,3	10,4	7,8	3,6	1,5	41,7	26,5	7,9	29,8
Exportaciones OIMT (US\$)	15 232,0	5 927,1	38,9	30 926,3	4 586,0	14,8	2 498,7	633,0	25,3	14 403,9	4 636,7	32,2
Exportaciones mundiales (US\$)	18 574,9	7 073,1	38,1	36 770,4	5 064,1	13,8	2 816,6	664,4	23,6	16 082,0	4 695,5	29,2

Nota: "Total" = producción de maderas tropicales, templadas y coníferas; "OIMT" = todos los países miembros de la OIMT; "Mundial(es)" = suma de países miembros y no miembros de la OIMT.

el 67% de la producción de madera aserrada tropical de la OIMT en 2013. China fue el único productor importante de madera aserrada tropical entre los países consumidores de la OIMT, con una producción total de 2,4 millones de m<sup>3</sup> en 2013. La región de Asia-Pacífico, que produce alrededor de dos tercios del total de chapas de madera tropical de los países productores de la OIMT, registró una producción de 4,378 millones de m<sup>3</sup>, aproximadamente un 8% más que en 2012. En 2013, la producción de contrachapados de madera tropical de los miembros productores y consumidores de la OIMT alcanzó un total de 18,4 millones de m<sup>3</sup>, y China, Malasia, Indonesia y la India (en orden descendente por volumen) comprendieron el 85% de la producción mundial. Los únicos otros productores importantes ese año fueron Brasil, Ecuador, Filipinas, Francia, Ghana y Viet Nam.

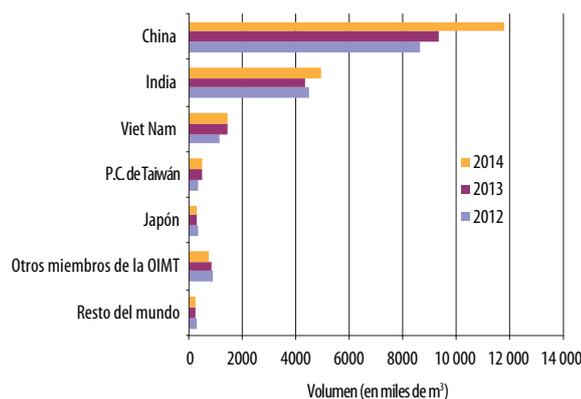
### Importaciones de productos primarios de madera

En 2013, las importaciones de trozas de madera dura tropical en todos los países miembros de la OIMT registraron un firme aumento, con una sólida recuperación de los efectos adversos de la crisis económica mundial que habían llevado a una muy débil demanda desde 2009. El total de las importaciones de los miembros de la OIMT aumentó un 5% en 2013, subiendo a 16,7 millones de m<sup>3</sup>; además, los datos preliminares indican que los niveles de importación registraron otro drástico aumento del 17% en 2014 para ascender a 19,6 millones de m<sup>3</sup>.

La región de Asia-Pacífico encabeza el comercio de trozas de madera tropical para aserrío y chapas, representando alrededor del 98% del total mundial de importaciones y el 70% de las exportaciones mundiales, y los principales volúmenes

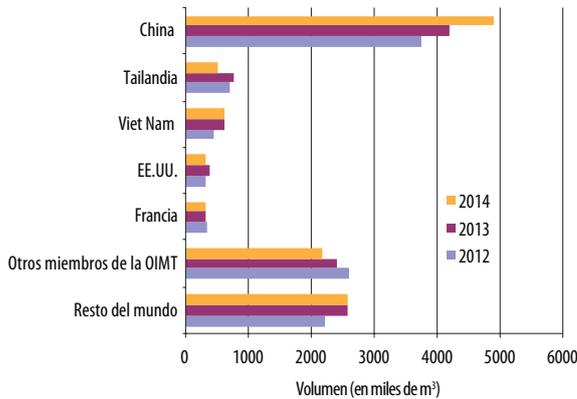
en 2013 provinieron de Malasia, Myanmar, Papua Nueva Guinea y las Islas Salomón (país no miembro de la OIMT) con destino a China, India y Viet Nam. Muchos de los otros países productores importantes de Asia tienen algún tipo de veda a la exportación de madera en troza, en particular, Camboya, Filipinas, Indonesia, la República Democrática Popular Lao (país no miembro de la OIMT) y Tailandia, mientras que Myanmar comenzó a imponer restricciones a la exportación de madera rolliza a partir de abril de 2014. La mayoría de las exportaciones restantes fueron de la región africana a China, India y Viet Nam. Estos tres países comprendieron más del 90% del total de importaciones de madera en troza tropical de miembros de la OIMT en 2013, en comparación con el 22%

**Gráfico 1: Principales importadores de trozas de madera tropical, 2012-2014**

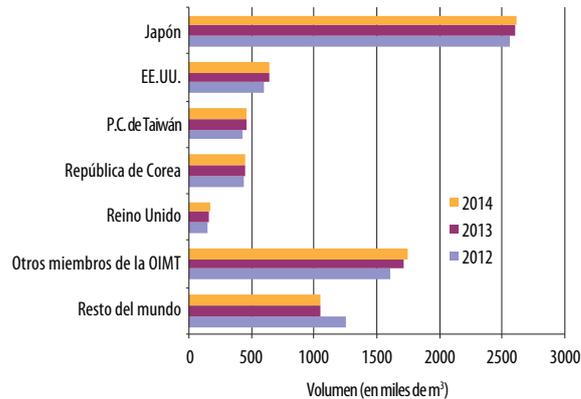


Nota: P.C. de Taiwán = Provincia china de Taiwán.

**Gráfico 2: Principales importadores de madera aserrada tropical, 2012–2014**



**Gráfico 3: Principales importadores de contrachapados de madera tropical, 2012–2014**



Nota: P.C. de Taiwán = Provincia china de Taiwán.

registrado en 1995 (cuando Japón dominaba el comercio de este producto) y 46% en el año 2000.

China sigue siendo el principal mercado importador de trozas de madera tropical (Gráfico 1): en 2013, absorbió un 56% del total importado por los países miembros de la OIMT, y en 2014, sus importaciones de madera rolliza tropical experimentaron otro brusco aumento del 26% para ascender a 11,8 millones de m³. El valor de las importaciones chinas en 2014 también registró un crecimiento significativo: el volumen total importado de madera en troza (incluyendo maderas blandas y duras) aumentó un 22%, mientras que el valor de las importaciones de trozas de madera dura tropical subió un 53%. Si bien las importaciones registraron un vertiginoso aumento a fines de 2013 y el primer semestre de 2014, la demanda comenzó a bajar a fines de 2014, lo que condujo a un alto nivel de existencias en los puertos y una tendencia decreciente en los precios de importación. Una tendencia notable en los últimos cuatro años ha sido el drástico crecimiento de las importaciones chinas de madera en troza de “palo rosa” (denominado también “palo rojo” o “hong mu”), que incluyen una serie de especies de los géneros *Dalbergia*, *Pterocarpus*, *Millettia*, *Cassius* y *Diospyros*. La proporción (en valor) de las importaciones de “palo rosa” de China en el comercio de madera rolliza tropical aumentó del 4% en 2010 al 22% en 2014.

El comercio de madera aserrada tropical continúa dominado por la región de Asia-Pacífico, siendo los principales importadores China y, en menor medida, Tailandia y Viet Nam (Gráfico 2), mientras que Indonesia, Malasia y Tailandia son los principales exportadores. El total de importaciones de madera aserrada tropical de los países miembros de la OIMT se recuperó con respecto al bajo nivel de 8,1 millones de m³ alcanzado en 2012 para aumentar a 8,7 millones de m³ en 2013 y 8,8 millones de m³ en 2014. En 2013, los principales proveedores de madera aserrada tropical de China fueron Tailandia (45% en volumen), Filipinas (17%), Indonesia (8%) y Malasia (5%). Asimismo, el país importó volúmenes significativos de Gabón, Mozambique, Myanmar, la RDP Lao y Viet Nam. Sin embargo, existen discrepancias notables en las estadísticas de los volúmenes comerciales entre China e Indonesia y entre China y Filipinas; tanto Indonesia como Filipinas presentaron volúmenes considerablemente menores de exportaciones dirigidas a China que las importaciones citadas por este país para esos dos asociados comerciales. Las importaciones chinas provenientes de los países africanos continuaron aumentando en cuanto al volumen y a su participación en el total, representando el 12% del total de importaciones de este producto en China en 2013, comparado con el nivel de menos del 3% registrado en 2010.

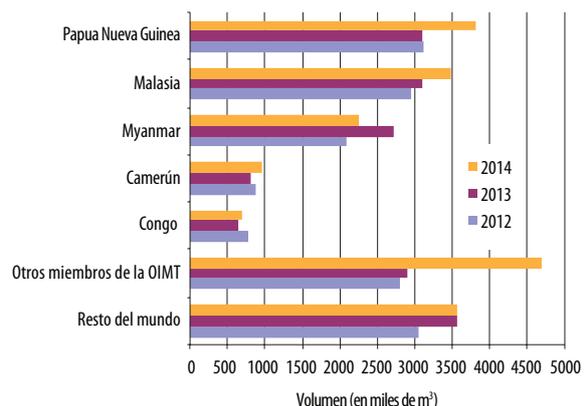
Si bien el comercio mundial de contrachapados de madera tropical registró una tendencia decreciente en la última década, se observaron fluctuaciones desde 2008: las importaciones experimentaron una caída en 2012 a un nivel de 5,8 millones de m³, pero aumentaron a 6,0 millones de m³ en 2013. El comercio

continúa dominado por unos pocos actores importantes (Gráfico 3). Japón, el principal importador, comprendió el 43% de las importaciones totales de los miembros de la OIMT en 2013. El grueso de todas las importaciones de contrachapados de madera tropical provino de Malasia e Indonesia y la mayor parte del resto provino de China.

## Exportaciones de productos primarios de madera

Las exportaciones de madera rolliza tropical de los miembros productores de la OIMT ascendieron a un total de 13,2 millones de m³ en 2013. Las estrictas vedas impuestas a la exportación de madera en rollo y otras restricciones aplicadas por importantes exportadores de este producto fuera de Asia-Pacífico (p.ej. Gabón y la Federación de Rusia) y, más recientemente, dentro de la región (p.ej. Myanmar) han favorecido las exportaciones de PNG y las Islas Salomón dirigidas a China. Papua Nueva Guinea superó a Malasia para ocupar el primer lugar entre los exportadores de trozas de madera tropical en 2013 (Gráfico 4), y China absorbió el 90% del total de 3,1 millones de m³ exportado por ese país ese año. Las Islas Salomón exportó 2 millones de m³ de madera rolliza tropical a China en 2013, aunque su tasa de extracción ha excedido con creces la capacidad sostenible de sus bosques de producción, y la mayoría de las proyecciones indican que estos recursos forestales se agotarán en la próxima década.

**Gráfico 4: Principales exportadores de trozas de madera tropical, 2012–2014**

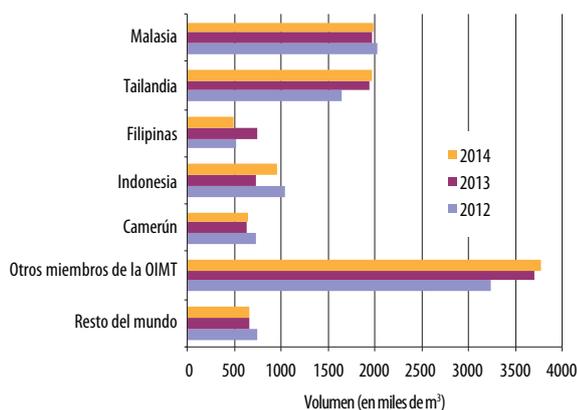


Las exportaciones de trozas de Malasia, que alcanzaron un total de 3,1 millones de m<sup>3</sup> en 2013, se mantuvieron en un nivel relativamente bajo en comparación con los altos niveles registrados a principios de la década del noventa. Alrededor del 59% de las exportaciones de madera rolliza tropical de Malasia en 2013 se dirigieron a la India, y los otros mercados importantes fueron también de la región de Asia. Las exportaciones de trozas de Myanmar (el tercer exportador más importante de la OIMT con un volumen exportado de 2,7 millones de m<sup>3</sup>) aumentaron un 30% en 2013, dado que la demanda registró un brusco aumento en anticipación de la veda impuesta a la exportación de madera rolliza en abril de 2014. Las exportaciones de madera en rollo de Myanmar continuaron subiendo drásticamente a principios de 2014, pero disminuyeron hacia finales de ese año, registrándose un total de exportaciones de 2,3 millones m<sup>3</sup>, y se anticipa una brusca caída en 2015 con la imposición de la veda a la exportación de trozas.

La menor disponibilidad de madera en rollo de la región de Asia-Pacífico ha ejercido presión en otras fuentes alternativas, especialmente en la región africana, y en 2014, las exportaciones de trozas de madera tropical de esa región aumentaron considerablemente para ascender a 4,8 millones de m<sup>3</sup>. China y, en menor medida, la India y Viet Nam ahora han pasado a ser los principales destinos de las exportaciones de este producto de África, reduciéndose la importancia de los mercados de los países de la UE.

Los productores de la OIMT exportaron un total de 9,3 millones de m<sup>3</sup> de madera aserrada tropical en 2013, lo que representó un aumento del 6% con respecto al volumen exportado en 2012. Los países miembros de la OIMT son responsables de la mayor parte de las exportaciones mundiales de este producto. La República Democrática Popular Lao fue el único exportador importante no miembro de la OIMT en 2013, con un volumen exportado de 435.000 m<sup>3</sup>. Las exportaciones de madera aserrada tropical de Malasia, el principal exportador en 2013, alcanzaron un total de 2,0 millones de m<sup>3</sup> (Gráfico 5). Tailandia fue el principal destino de las exportaciones de madera aserrada tropical de Malasia, aunque hubo también varios otros importadores importantes, en particular, China, Filipinas, la provincia china de Taiwán y los Países Bajos. Las exportaciones de madera aserrada tropical de Tailandia (principalmente madera de caucho) registraron una recuperación con respecto al nivel de

**Gráfico 5: Principales exportadores de madera aserrada tropical, 2012–2014**

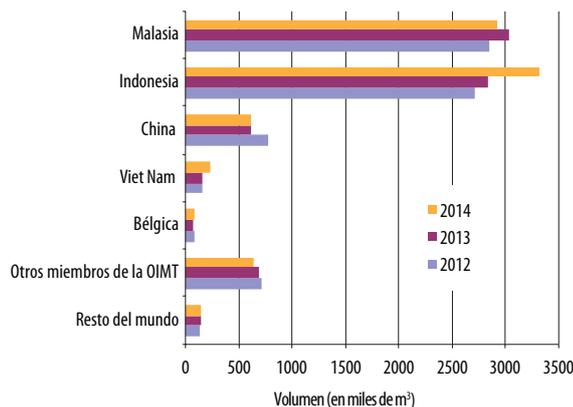


**Apilados y embalados:** Lote de tableros contrachapados preparado para su despacho en Filipinas. Fotografía: D. Eusebio

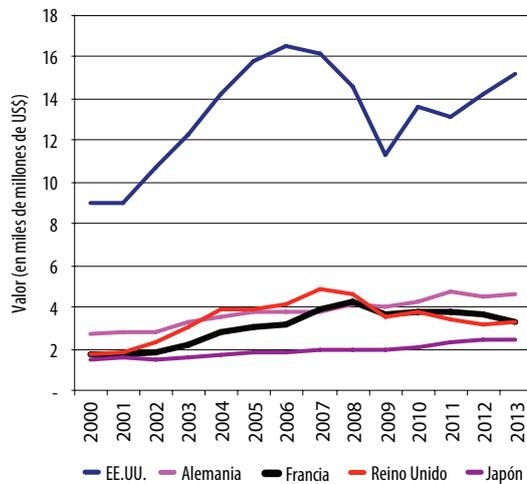
1,6 millones de m<sup>3</sup> alcanzado en 2012 para ascender a 1,9 millones de m<sup>3</sup> en 2013 y 2,0 millones de m<sup>3</sup> en 2014 como respuesta a la mayor actividad registrada en la industria del mueble en China, que es el principal destino de las exportaciones tailandesas.

Las exportaciones de contrachapados de madera tropical de los miembros productores de la OIMT se recuperaron del bajo nivel de 6,1 millones de m<sup>3</sup> alcanzado en 2012 para ascender a 6,4 millones de m<sup>3</sup> en 2013 y 6,8 millones de m<sup>3</sup> en 2014, siendo Indonesia y Malasia los principales proveedores (Gráfico 6). Malasia fue el principal exportador de este producto con un volumen exportado de 3,0 millones de m<sup>3</sup> en 2013, un aumento con respecto al bajo nivel de 2,9 millones de m<sup>3</sup> registrado en 2012 a raíz de la depresión experimentada en los mercados mundiales. La producción de contrachapados de madera tropical de Malasia se ha visto cada vez más limitada por la escasez de materia prima (trozas para debobinado), y la demanda de madera en rollo y sus precios de exportación (especialmente del estado de Sarawak a la India) aumentaron ante la veda impuesta a la exportación de trozas en Myanmar en 2014. Las exportaciones de Indonesia sufrieron una brusca caída con respecto al alto nivel de alrededor de 10 millones de m<sup>3</sup> (85% del total de exportaciones de países productores de la OIMT) alcanzado a principios de los años noventa para bajar a 1,9 millones de m<sup>3</sup> en 2009, pero han aumentado lentamente en los últimos cinco años, ascendiendo a 2,8 millones de m<sup>3</sup> en 2013 y 3,3 millones de m<sup>3</sup> en 2014.

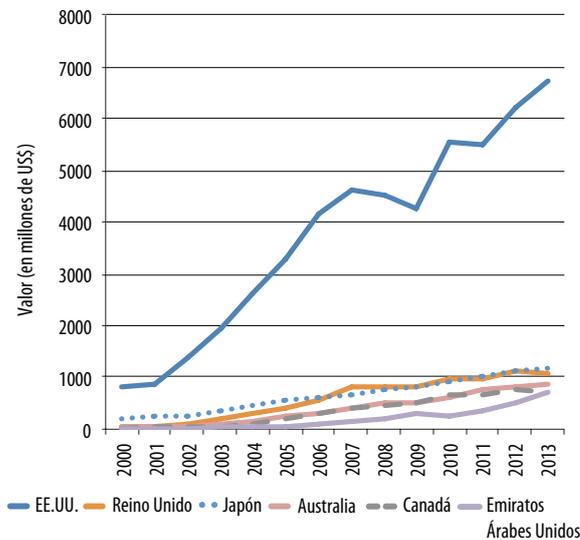
**Gráfico 6: Principales exportadores de contrachapados de madera tropical, 2012–2014**



**Gráfico 7: Principales importadores de muebles y componentes de madera, 2000–2013**



**Gráfico 8: Exportaciones de muebles de madera de China por principales países importadores y regiones seleccionadas, 2000–2013**



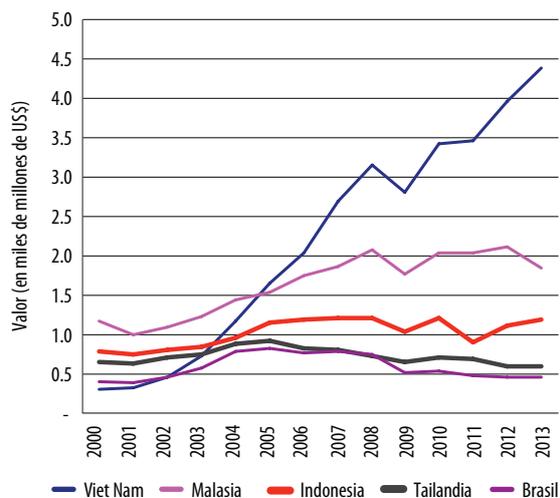
## Productos madereros de elaboración secundaria

Los productos madereros de elaboración secundaria (PMES) son productos compuestos de madera en rollo que ya ha pasado por un proceso primario de transformación en madera aserrada, chapas, contrachapados y otros productos intermedios. Las principales categorías de PMES de madera tropical en el comercio son: muebles y componentes de madera (categoría principal, con un promedio de casi dos tercios del valor total del comercio), carpintería de obra (productos de ebanistería y carpintería), otros PMES; molduras; y muebles y componentes de caña y bambú.

En los países miembros de la OIMT, el valor total de las importaciones de PMES (casi dos tercios de las cuales comprenden muebles y componentes de madera) ascendió a 78.800 millones de US\$ en 2013, lo que representó el 87% de las importaciones mundiales de PMES. Los consumidores de la OIMT fueron los principales importadores de estos productos (Gráfico 7), con más del 96% de las importaciones de la OIMT en 2013, y la mayor parte del comercio tuvo lugar entre países consumidores. La mayor parte de la demanda se ha concentrado en las economías avanzadas, fundamentalmente EE.UU., Japón y los miembros de la UE, aunque el consumo ha aumentado también en los países en desarrollo, en particular, Brasil, China y la India. Las tendencias del aumento de las importaciones registradas en la última década reflejan las tendencias del crecimiento económico en los países consumidores de la OIMT, dado que las importaciones bajaron en 2009 durante el pico de la crisis económica mundial y se mantuvieron en un nivel bajo hasta 2013, cuando la economía estadounidense comenzó a recuperarse y los exportadores se concentraron también en desarrollar mercados no tradicionales.

Las exportaciones de PMES han experimentado cambios considerables en las fuentes de suministros en los últimos años, registrándose un crecimiento importante en las exportaciones de China, Filipinas y Viet Nam, que ha compensado con creces el crecimiento relativamente moderado de las exportaciones de las economías desarrolladas. Las tendencias de las exportaciones reflejan los cambios en la competitividad relativa de los países proveedores. Los miembros consumidores de la OIMT exportaron un total de 74.500 millones de US\$ en PMES en 2013, lo que representó un 6% más que en el año anterior y el 83% de las exportaciones totales de los productores y consumidores de la Organización. China ha sido el exportador de PMES más importante del mundo desde 2003, con exportaciones valuadas en 23.800 millones de US\$ en 2013, lo que comprendió el 37% de las exportaciones totales de los consumidores de la OIMT en ese año. El valor total de las exportaciones de PMES de la UE ascendió a 42.400 millones de US\$ en 2013, un crecimiento del 8% con respecto al nivel de 2012. Alemania, Italia y Polonia

**Gráfico 9: Principales exportadores tropicales de muebles y componentes de madera, 2000–2013**



fueron los principales exportadores de la UE, suministrando respectivamente el 15%, 15% y 14% del total de exportaciones de la UE en 2013. Los Gráficos 8 y 9 muestran las tendencias registradas en las exportaciones de muebles y componentes de madera provenientes de China y otros importantes países exportadores tropicales entre los años 2000 y 2013.

La base de datos estadísticos de la OIMT se encuentra disponible en línea en: [www.itto.int/es/annual\\_review\\_output](http://www.itto.int/es/annual_review_output). La reseña bienal se puede descargar de [www.itto.int/es/annual\\_review](http://www.itto.int/es/annual_review) (disponible en inglés, español y francés).

Para más información sobre la base de datos estadísticos de la OIMT y el cuestionario conjunto del sector forestal, comuníquese con el Sr. Jean-Christophe Claudon, Asistente Estadístico de la OIMT, en: [itto-stats@itto.int](mailto:itto-stats@itto.int).

# Informe sobre una beca

**Un equipo interdisciplinario trabajó con una comunidad local en México a fin de desarrollar diseños industriales y estrategias de comercialización para productos de madera de alto valor**

por **Rebeca Midence Cerdas**

(midence.24@gmail.com)



**Conceptos de diseño:** Prototipos de productos de madera elaborados con tzalam (*Lysiloma* spp.). Fotografía: R. Midence Cerdas

Las iniciativas de reforestación deberían interrelacionar el uso racional de los recursos naturales con el beneficio social y económico de los productores forestales. Según Dourojeanni (2000), las causas del fracaso de muchos proyectos de producción forestal son recurrentes: la falta de rentabilidad económica; presiones sociales y políticas de los campesinos sin tierras para dedicarlas a la agricultura o de los madereros para explotar el bosque sin control; un manejo administrativo deficiente, especialmente en los bosques del Estado; y la falta de financiamiento y apoyo nacional e internacional.

En México, desde la promulgación de la Ley Forestal de 1986 hasta la legislación vigente, se ha buscado legitimar el derecho de las comunidades forestales a explotar y comercializar sus propios recursos forestales. Con tal fin, se ha tratado de apoyar a los productores forestales a través de la institución de empresas forestales comunitarias (EFC) o cadenas de producción forestal. Este marco organizativo busca dotar de capacidades a los diferentes actores involucrados en el manejo de los bosques para asegurar un uso racional y eficiente de sus recursos.

Uno de los mayores retos de una cadena forestal es definir cuáles serán los productos forestales con los que se generarán ingresos. Muchas veces, la falta de una definición clara de estos productos provoca una baja rentabilidad en las actividades comerciales. Cuando las comunidades forestales no obtienen los recursos económicos suficientes para mantener una calidad de vida aceptable, suelen recurrir a una agresiva e ineficiente explotación de sus bosques.

En enero de 2014, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) y el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara formaron un grupo interdisciplinario compuesto por 60 alumnos de licenciatura en diseño industrial, tres profesores, cinco alumnos de maestría y personal del laboratorio de maderas

del CUCBA, que unieron sus esfuerzos en un plan piloto para el desarrollo de nuevos productos.

En el presente artículo, se presenta una metodología de tres pasos que se desarrolló en base a los resultados de una investigación concebida desde una perspectiva exploratoria de diseño industrial bajo la consigna de identificar mercados para los productos derivados de las cadenas productivas en México.

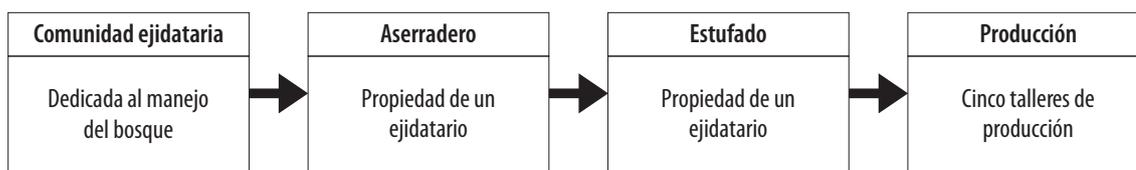
## **Paso 1: Diagnóstico competitivo de la comunidad forestal**

Con el apoyo de la OIMT, se llevó a cabo un estudio en una comunidad forestal ubicada en Othón Pompeyo Blanco, en el sur de Quintana Roo. Esta comunidad es poseedora de sus territorios desde 1941 y cuenta con una superficie estimada de 18.654 hectáreas, de las cuales un 46% ha sido designado como área forestal.

Una de las especies de árboles en esta cadena productiva es tzalam (*Lysiloma* spp.), que produce una madera de calidad excepcional y alto valor comercial. La especie tiene presencia en México, América Central y el Caribe, y se encuentra estrechamente relacionada con la cultura prehispánica maya. A continuación, se describen algunos aspectos importantes de esta especie de madera identificados por Silva (2006):

- **Características:** albura de color crema amarillento, claramente diferenciada del duramen de color café claro a oscuro (con matiz “cobre” o morado); anillos de crecimiento débilmente marcados o ausentes; madera con veteado de suave a pronunciado y, en algunas ocasiones, sin veteado; textura mediana y superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.
- **Durabilidad natural:** madera altamente resistente al ataque de hongos e insectos (pero probablemente no resistente a perforadores marinos).

**Figura 1: Participación de ejidatarios en la cadena productiva de tzalam**



- **Usos actuales:** construcción exterior e interior; carpintería y muebles finos; productos moldurados; pisos; artesanías; y productos torneados.

Uno de los hallazgos cualitativos más importantes del estudio fue que los representantes de la comunidad tienen escaso o nulo conocimiento acerca de temas como mercadotecnia y ventas, además de tener un acceso muy limitado a la información disponible para permitirles definir estudios y estrategias de mercado. La Figura 1 muestra un diagrama de los participantes de la cadena productiva de Tzalam.

Una vez desarrollado el estudio en la comunidad, se concluyó que era necesario definir estrategias para el desarrollo de sus productos. A continuación se esbozan las más sobresalientes:

- **Combinar fortalezas y oportunidades:** se debe aprovechar la tendencia mundial en el consumo de productos sustentables o “verdes” con el certificado emitido por ser productos procedentes de bosques bajo manejo sostenible. También se debe destacar el hecho de que la madera proviene de la zona maya y posee un “encanto exótico”.
- **Fortalezas para minimizar amenazas:** se debe contrarrestar la amenaza de maderas importadas más baratas dirigiéndose a un mercado que valore tanto el diseño del producto como la sustentabilidad del recurso.
- **Contrarrestar las debilidades a través de las oportunidades:** se deben maximizar las oportunidades brindadas por CONAFOR y los fondos de financiamiento tales como los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) para obtener recursos financieros orientados a la comercialización de los productos, especialmente la creación y promoción de una marca reconocida vinculada a los principios de sustentabilidad y a la cultura y herencia maya.

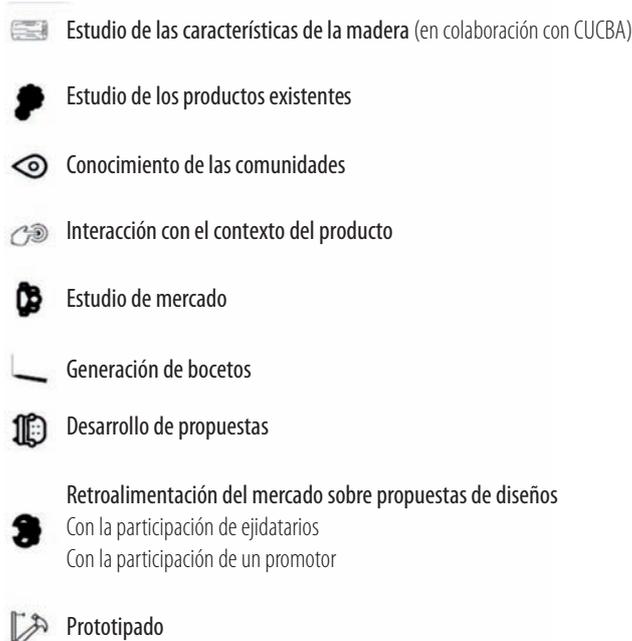
## Paso 2: Diseño de productos

El punto de partida para el diseño de los productos fue un ejercicio llevado a cabo por los alumnos de la licenciatura de diseño industrial que consistió en los siguientes pasos: estudio de las características de la madera en conjunto con el CUCBA; análisis de los productos existentes en el mercado; sensibilización de las comunidades a través de CONAFOR; producción de bocetos de diseño; retroalimentación sobre las propuestas; y elaboración del prototipo de las propuestas. La Figura 2 presenta un diagrama de este proceso.

El diseño de los productos se basó en las propiedades físicas de la madera, inclusive su resistencia, atractivo (p.ej. color) y durabilidad, así como las características de percepción emocional. El objetivo era elaborar productos lúdicos, divertidos, originales y de una alta calidad percibida.

Uno de los hallazgos del proceso de diseño fue que si bien la dureza de la madera es un atributo que permite generar

**Figura 2: Diagrama del proceso de diseño de productos**



productos de alta resistencia que pueden ser usados incluso en aplicaciones de exteriores, también es uno de los principales retos al momento de generar productos que puedan ser reproducibles por la comunidad debido a la dificultad del manejo de la madera sin el uso de herramientas muy especializadas. Por tal razón, varios de los diseños siguen patrones rectos y con formas rectangulares.

El equipo del proyecto participó en la Expo Forestal 2014 en Guadalajara, donde varios de los participantes resaltaron el buen acabado y atractivo de los productos de madera elaborados. Además, muchos de los participantes de la Expo Forestal se mostraron interesados en adquirir algunos productos y se les brindó información sobre la comunidad.

Los siguientes diez productos fueron seleccionados para una prueba piloto de apreciación del mercado:

- Producto 1 – “auditum”: una bocina que amplifica el sonido generado por un celular mediante la excelente acústica de la madera.
- Producto 2 – “lucem”: una lámpara colgante con formas rectas y una combinación de la madera con coloridos hilos.
- Producto 3 – collar de madera para mujer.
- Producto 4 – “salvum”: estructura para cargar y almacenar botellas y copas de vino.
- Producto 5 – “fructus”: frutero de madera con múltiples divisiones internas.
- Producto 6 – mosquitero: caja rectangular con una trampa para insectos.

- Producto 7 – cartera: accesorio de mano para mujeres.
- Producto 8 – pie de cama: accesorio decorativo para camas que al doblarse sirve para colocar objetos personales.
- Producto 9 – estantería: sistema modular que sirve para acomodar utensilios maximizando su espacio y adaptándose a las necesidades del usuario.
- Producto 10 – maceta pequeña que puede ser usada para alumbrar a través de una estrecha ranura en la parte interior.

Estos productos se pusieron a prueba para identificar la percepción del mercado en términos del concepto, los precios propuestos y las características del producto a fin de generar datos útiles para la prueba de los productos y las primeras ventas.

Uno de los hallazgos más relevantes de esta evaluación fue que es muy importante que el producto evoque una imagen de sostenibilidad, especialmente en relación con la expresión de la cultura de una comunidad.

### Paso 3: Desarrollo de estrategias de comercialización

La identificación de las estrategias de comercialización forma parte del plan piloto de diseño, que busca generar información para la creación de nuevos productos con un nivel mayor de detalle.

La definición del producto comienza con la descripción de diez productos elaborados con madera de tzalam basados en un esquema de diseño. Posteriormente, se definen cinco rasgos de cada producto que llevan al cliente a enamorarse del artículo. Más que el objeto mismo, lo importante a resaltar en estos diseños es la experiencia de comprar un producto de madera de tzalam de origen maya, producido a través de un proceso responsable que respeta tanto la sostenibilidad del recurso forestal como la cultura local.

La primera fase de la estrategia de comercialización es la presentación de la colección de productos creados por los alumnos de diseño industrial en el mercado de *souvenirs* de la zona turística de Quintana Roo. Posteriormente, estos productos se podrían introducir en los mercados del primer mundo que tengan un alto interés cultural y poder adquisitivo.

Una vez que se han definido los productos y sus mercados, se necesita asignar un precio a cada producto. La estrategia de precios sugerida es determinar el valor percibido del cliente para cada uno de los productos, por lo que es muy importante la calidad percibida que reflejen los diseños.

Debido a la cuantiosa inversión que puede significar una campaña de promoción por medios masivos, se prevé que la promoción de los productos se basará en una estrategia de “descramado lento”, que comprende un alto precio con bajos niveles de promoción.

### Lecciones aprendidas del proyecto para la comunidad universitaria

- Es fundamental comprender la experiencia y visión de la comunidad con la que se trabaja, de manera que el diseño del producto sea una forma de representación de su cultura. Es importante también crear una atracción diferenciada en el usuario, por lo que se recomienda concentrarse en el diseño de productos de uso personal.

- Existe la posibilidad de combinar elementos de buen diseño, satisfacción del cliente y uso de recursos sustentables.
- No sólo es importante explorar los posibles mercados sino también incorporar los conocimientos y experiencia de los artesanos locales.

### Lecciones aprendidas del proyecto para la comunidad forestal

- A través del proyecto, la comunidad forestal descubrió que hay un mercado que valora productos originales (a diferencia de las copias producidas actualmente) que reflejen la cultura local, elaborados con el uso de madera producida de forma responsable.
- Hay nichos de mercado que valoran no sólo el producto físico de madera, sino también la experiencia de tener un artículo creado con una madera “exótica” en una comunidad rural.
- Los dirigentes de la comunidad descubrieron que existen oportunidades para mejorar su calidad de vida mediante el uso innovador de sus recursos maderables.

### Referencias bibliográficas

- Dourojeanni, J. 2000. *El futuro de los bosques en América Latina*. En: Keipi, K., ed. *Políticas forestales de América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- Kotler, P. & Keller, K. 2012. *Dirección de marketing*. (12a. edición). Prentice Hall, México.
- Silva Gómez, J.A., ed. 2006. *Fichas técnicas sobre características tecnológicas y usos de maderas comerciales en México* (Volumen 1). CONAFOR, Jalisco, México.

#### Solicitud de becas de la OIMT en el primer ciclo de 2016

La OIMT ofrece becas con el propósito de promover el desarrollo de recursos humanos y aumentar los conocimientos expertos de los profesionales de sus países miembros en materia de silvicultura tropical y otras disciplinas afines. La próxima fecha de entrega de solicitudes es el 22 de febrero de 2016. Las actividades de las becas correspondientes a este ciclo deberán comenzar a partir del 15 de julio de 2016. Para solicitar una beca en línea, visite [www.ito.int/es/feature20](http://www.ito.int/es/feature20) (el plazo para la solicitud de becas en línea se abrirá a partir del 1 de enero de 2016), o comuníquese con la Coordinadora de Becas, Kumiko Tanaka, en [tanaka@ito.int](mailto:tanaka@ito.int) o en [fellow-application@ito.int](mailto:fellow-application@ito.int).

# Tendencias del mercado

**Los fabricantes de contrachapados consiguen un respiro, pero ¿seguirán remando contra la corriente o se diversificarán?**

Los fabricantes de tableros contrachapados que dependen de las exportaciones para sustentar su rentabilidad pueden respirar más tranquilos con el continuo aumento registrado en la demanda de los mercados tradicionales. El crecimiento de la economía de Estados Unidos (EE.UU.) se va arraigando y, si bien aún existen preocupaciones por la Unión Europea (UE), en general las perspectivas son más optimistas. La fuerza impulsora de la demanda de contrachapados tanto en EE.UU. como en la UE es el sector de la construcción y el mercado inmobiliario, y en este sentido se observan claras señales de recuperación.

La demanda de los mercados tradicionales cayó vertiginosamente durante la crisis financiera mundial, y las empresas de contrachapados lograron sobrevivir reduciendo la producción y dependiendo de las ventas en los mercados nacionales.

Hoy las cosas están cambiando. La demanda interna está cayendo en muchos de los países productores de contrachapados de madera tropical, reflejando la debilidad general de sus economías. Los exportadores de madera contrachapada se encontrarían en serios problemas si no fuese por el repunte de los mercados internacionales, pero incluso esa buena señal se ve empañada por la reducción de beneficios a raíz de la caída en los tipos de cambio. De Brasil a Indonesia, todas las monedas se han debilitado con respecto al dólar estadounidense. Un dólar fuerte es bueno para las exportaciones, pero la debilidad de las monedas nacionales en los países exportadores de contrachapados ha impulsado un aumento en los costos de producción, anulando prácticamente las ganancias derivadas del dólar más fuerte.

Una demanda fluctuante no es buena para las ganancias y los exportadores necesitan “romper el esquema habitual” para capturar las economías de producción y ventas ininterrumpidas. Para ello se requiere un cambio de mentalidad que permita la diversificación de los mercados.

## El proceso continúa: mejoran las perspectivas Euroconstruct confirma la “ruptura de la tendencia de recesión”

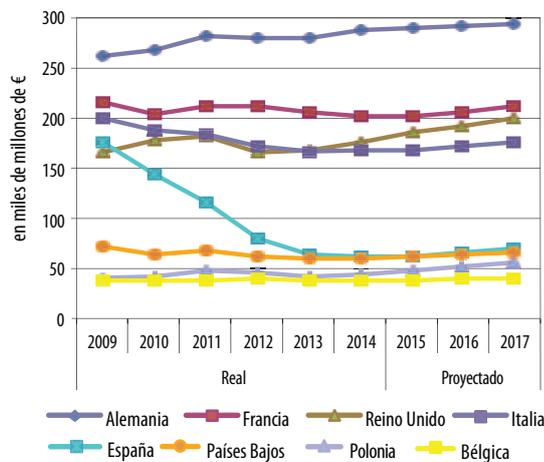
Euroconstruct informó que la industria europea de la construcción está comenzando a crecer después de varios años de desaceleración. En su último informe semestral (junio de 2015), la agencia mejoró sus pronósticos para 2015 y 2016 y señaló expectativas positivas para 2017.

Ahora se anticipa que la construcción en la UE aumentará un 1,9% en 2015, una tasa levemente mejor que el crecimiento del 1,8% previsto en el informe del año pasado. Para 2016, Euroconstruct ahora pronostica que el sector de la construcción aumentará un 2,5%, un drástico aumento con respecto a las proyecciones realizadas en 2014.

De hecho, se proyecta un crecimiento en todos los segmentos principales del mercado de la construcción, aunque el índice más alto se prevé en las obras civiles, impulsadas por proyectos de infraestructura en Europa central y del este. Sin embargo, se anticipa que el crecimiento de las construcciones residenciales, un importante mercado de productos de madera, se mantendrá lento, alcanzando un nivel de apenas 1,7% en 2015.

De los mercados de la construcción más importantes de Europa, el Reino Unido está mostrando la tendencia alcista más firme. También se pronostica que la recuperación

**Gráfico 1: Estimaciones de Euroconstruct para el valor de la construcción en un grupo seleccionado de Estados miembros de la UE, 2009–2017**



Fuente: Análisis de datos de Euroconstruct en el marco del mecanismo de Seguimiento Independiente del Mercado (SIM) de la OIMT.

continuará en Francia, Italia, los Países Bajos y España, y se prevé que la construcción en Alemania, que salió de la recesión antes que otros países europeos, se estabilizará en un nivel relativamente alto (Gráfico 1).

## Se recupera el mercado inmobiliario de EE.UU.

La señal más clara de la recuperación del mercado inmobiliario en EE.UU. es el precio de los tableros contrachapados, que fue impulsado por la firme demanda de los constructores residenciales y la limitada oferta interna. Muchas fábricas redujeron su capacidad de producción durante la recesión y ahora se están esforzando por aumentar sus volúmenes.

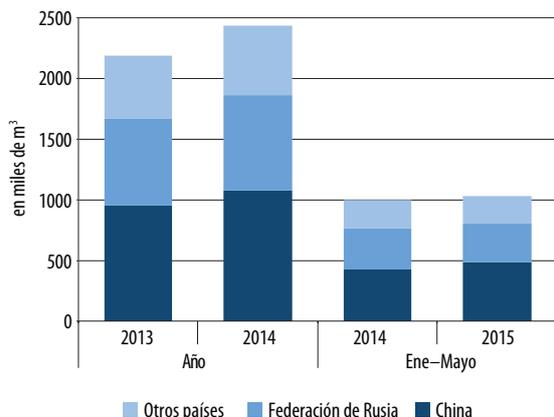
Las construcciones residenciales en EE.UU. alcanzaron un nivel inferior al previsto en febrero y marzo de este año, pero comenzaron a ganar impulso a principios del segundo trimestre. A partir de abril de 2015, la cifra anualizada de los proyectos residenciales fue de 1,135 millones, un aumento del 20% con respecto a marzo. La construcción de viviendas unifamiliares aumentó un 17%, mientras que las construcciones residenciales multifamiliares registraron un aumento del 27%.

En 2015, la construcción residencial aumentó hasta el mes de abril en todas las regiones de EE.UU., excepto el sur. El valor de los permisos de construcción expedidos subió un 10% en abril, para ascender a 1,143 millones de US\$, indicando buenas perspectivas para el segundo semestre del año.

El crecimiento registrado en la construcción no residencial de EE.UU. parece haberse acelerado. Las inversiones en este sector aumentaron un 3% en abril, y el Servicio de Censos de EE.UU. mejoró sus pronósticos para las inversiones en construcciones no residenciales.

En EE.UU., las inversiones de los propietarios de viviendas en renovaciones aumentaron un 5% hacia fines de 2014, pero el crecimiento en este mercado se aminorará durante 2015, según el Centro Conjunto de Estudios sobre la Vivienda de la Universidad de Harvard. Las inversiones en renovaciones residenciales han disminuido en los últimos meses después de un firme inicio del año 2015, y la reciente reducción de la venta de propiedades (a diferencia de las construcciones) ha

**Gráfico 2: Importaciones de contrachapados de madera dura en la UE-28 por principales países proveedores**



Fuente: Análisis de datos de Eurostat por *Forest Industries Intelligence*.

tenido un efecto adverso en las renovaciones, reparaciones u otros trabajos de reformas residenciales porque los nuevos propietarios tienden a comprar nuevos pisos y cocinas o construir extensiones e instalaciones de exteriores.

El sector de los tableros de fibra orientada (OSB) se está beneficiando tanto en el mercado de la UE como en el de EE.UU. a raíz del aumento de los precios de los contrachapados y su limitada oferta. En la UE, los tableros OSB han ganado terreno, tanto en el mercado residencial como en el no residencial, como sustituto de los contrachapados de Brasil, Chile y la Federación de Rusia.

En EE.UU., los tableros OSB tienen una ventaja sobre los contrachapados con respecto a los costos y se prevé que aumentarán su participación en el mercado a medida que sigan subiendo los precios de los contrachapados, especialmente en las aplicaciones de menor valor.

Los contrachapados con chapas externas de madera dura están compitiendo con otros productos sustitutos tales como plásticos, tableros de fibra de densidad media y tableros aglomerados, pero la competencia más fuerte tiene lugar entre las diversas fuentes de contrachapados de madera dura.

### Se aminora el crecimiento de las importaciones de contrachapados de madera dura en la UE

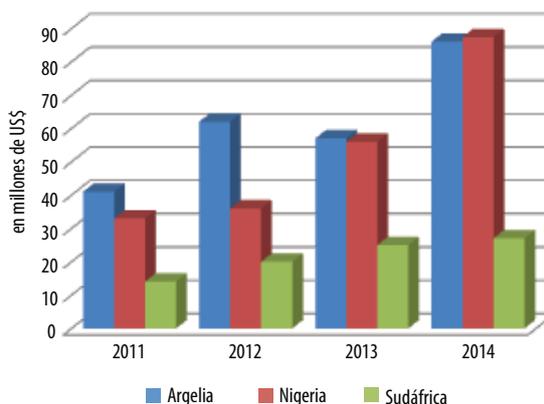
En los primeros cinco meses de 2015, la UE importó 103,1 millones de m<sup>3</sup> de contrachapados de madera dura, un 3,3% más que en el mismo período de 2014 (Gráfico 2). Sin embargo, hasta la fecha en 2015, el crecimiento de las importaciones se aminoró, mientras que en 2014 se registró un aumento general del 11,1% en las importaciones.

El aumento registrado en las importaciones de contrachapados de madera dura en la UE entre enero y mayo del corriente año se debió casi íntegramente a los mayores volúmenes de contrachapados de maderas duras claras combinadas provenientes de China (conocidas como “MLH”, por sus siglas en inglés). Las importaciones de contrachapados de madera dura provenientes de China, que hoy comprenden principalmente productos de MLH, aumentaron un 13,6% en los primeros cinco meses de 2015 para ascender a 482.400 m<sup>3</sup>.

### Bajan las importaciones de contrachapados de madera dura en EE.UU.

Las importaciones de contrachapados de madera dura en EE.UU. aumentaron un 12% en un mes para ascender a 242.177 m<sup>3</sup> en mayo de 2015, según los datos del Servicio de Censos de ese país. Sin embargo, las importaciones del año previo al mes de mayo fueron un 5% más bajas que en el mismo período de 2014. En el mes de mayo, Estados Unidos importó 147.813 m<sup>3</sup> de contrachapados de madera dura provenientes de China, lo que representó un aumento del 15% en comparación con mayo de 2014.

**Gráfico 3: Importaciones de contrachapados en Argelia, Nigeria y Sudáfrica, 2011-2014**



Fuente: Análisis de datos de COMTRADE por la OIMT.

La mayor reducción se registró en las importaciones provenientes de Indonesia y Malasia; por ejemplo, el volumen de contrachapados de madera dura importado de Indonesia en EE.UU. registró una caída del 22% para llegar a un total de 22.796 m<sup>3</sup>.

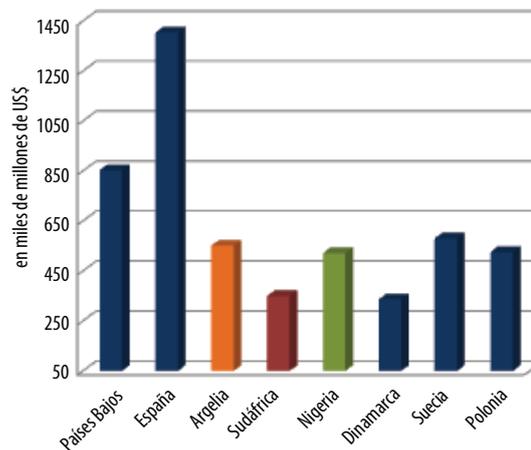
### El desafío de la diversificación de mercados

Cuando los mercados se saturan y comienza a aumentar la proporción de productos alternativos y sustitutos, es el momento de considerar la diversificación, ya sea de líneas de productos o de mercados. ¿Cuáles son las opciones para la diversificación de mercados? Un nuevo proyecto de la OIMT (PD 700/13 Rev.2 (I): “Desarrollo del comercio intraafricano y la transformación avanzada de maderas tropicales y sus productos derivados – Fase I, Etapa 1”) abrirá una ventana sobre mercados potenciales en África.

Según el informe “Perspectivas económicas mundiales 2014” del Fondo Monetario Internacional, seis de las diez economías mundiales de más rápido crecimiento en los últimos cinco años se encuentran en África, y se prevé que este número aumentará a siete. En general, se anticipa que las economías africanas crecerán casi un 6% en 2015, mientras que en los países del África Subsahariana se espera un crecimiento superior al 6%.

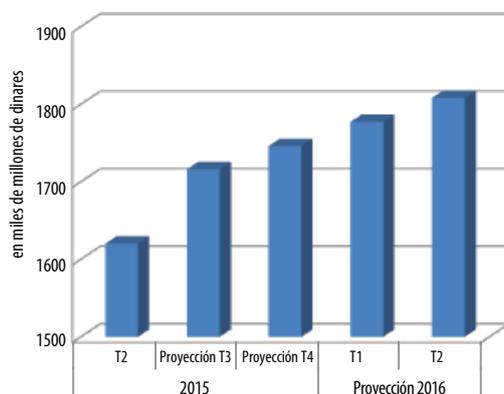
Muchas economías africanas prosperaron en los últimos años debido a un equilibrado crecimiento demográfico, una rápida urbanización, drásticos aumentos en el producto interno bruto, y el surgimiento de una clase media extensa y en crecimiento. Todos estos cambios produjeron rápidos incrementos

**Gráfico 4: Producto interno bruto de un grupo seleccionado de países, 2014**



Fuente: Análisis de datos de *Trading Economics* por la OIMT.

Gráfico 5: Actividad de la construcción en Argelia



Fuente: Análisis de datos de *Trading Economics* por la OIMT.

de la demanda interna de productos de madera, a un nivel que no puede satisfacerse localmente, y por lo tanto, las importaciones están creciendo. En el período comprendido entre 2011 y 2014, las importaciones de contrachapados aumentaron un 165% en Nigeria, 110% en Argelia y 93% en Sudáfrica (Gráfico 3). Estos tres países brindan oportunidades para la diversificación de mercados, según se describe a continuación.

### Igual o mayor que en algunas economías de la UE

El firme ritmo de crecimiento económico en Argelia, Nigeria y Sudáfrica ha impulsado el producto bruto interno (PIB) a niveles comparables con los de algunos Estados miembros de la UE (Gráfico 4). Por ejemplo, el PIB de Nigeria hoy es similar al de Suecia (aunque con una población 17 veces mayor). El crecimiento del PIB y el sector de la construcción apuntalan la solidez de las importaciones de contrachapados.

### Nigeria

En 2014, el gobierno nigeriano cambió la base de su PIB para el período 1990–2010 y, al hacerlo, se tornó evidente que Nigeria tenía la economía más importante del África Subsahariana, superando a Sudáfrica en el primer lugar.

Nigeria tiene una economía sumamente diversificada y su continuo crecimiento en los sectores no vinculados al petróleo conducirán a un aumento considerable de las inversiones en el sector de la construcción (aunque después de una desaceleración proyectada para 2016). Actualmente, se está abordando el problema del enorme déficit de viviendas en el país, y se prevé que el sector de las construcciones residenciales crecerá a una tasa de aproximadamente un 10% anual durante muchos años. Según los datos de *Oxford Economics* y *Global Construction Perspectives (GCP)*, la industria de la construcción está creciendo rápidamente y este crecimiento continuará durante la próxima década. El ritmo de crecimiento es mayor que en la India; Nigeria (con una población de más de 170 millones de habitantes) se está urbanizando con rapidez y probablemente el sector de la construcción contribuya mucho más al PIB en el futuro.

### Argelia

Argelia ha mantenido su estabilidad económica en períodos de gran agitación política en otros países de África del Norte, aunque el Banco Mundial identifica varios retos para la economía nacional, tales como la reducción de subsidios, la mejora del clima de negocios, la diversificación de la economía y la creación de más puestos de trabajo en el sector privado.

La economía argelina creció un 4% en 2014, impulsada principalmente por la recuperación del sector del petróleo y gas, y se proyecta que su PIB crecerá un 3,9% en 2015 y un 4% en 2016. Los países de África del Norte importan

grandes cantidades de productos de madera para respaldar el desarrollo de infraestructura, lo cual es particularmente cierto en Argelia. El valor estimado del mercado de la construcción del país en 2012 era de alrededor de 14.000 millones de US\$.

Con una población joven en crecimiento y una alta tasa de urbanización, el déficit de vivienda ha sido un problema importante para el gobierno argelino durante muchos años. Los analistas de *Oxford Economics* calculan que el déficit actual es de aproximadamente 1,2 millones de viviendas. Se prevé que las construcciones en Argelia continuarán aumentando en el futuro previsible (Gráfico 5).

### Sudáfrica

El crecimiento económico de Sudáfrica se aminoró en 2014, cuando el PIB aumentó un 1,5%, la tasa más baja desde la crisis financiera mundial. No obstante, la recuperación de la economía mundial, la conclusión exitosa de importantes proyectos gubernamentales y las nuevas inversiones han motivado a los analistas a proyectar un repunte del crecimiento al 2,0% para 2015.

El sector de la construcción en Sudáfrica contribuye de forma considerable a la economía general del país y es también un importante proveedor de fuentes de empleo. El sector no ha podido mantener el crecimiento registrado en el período de preparación para la Copa Mundial de Fútbol en 2010. No obstante, se prevé que el nuevo Plan de Infraestructura Nacional del gobierno, que incluye el sector de la vivienda como uno de los componentes principales, dará gran impulso a la industria de la construcción.

### Las perspectivas de los mercados de la UE y EE.UU. continúan inciertas...

Si bien los importadores de contrachapados, en general, se mostraron satisfechos con la situación del mercado en Europa central y del norte en el primer semestre de 2015, aún continúa la incertidumbre. Existe especial preocupación por el mercado francés, que volvió a decepcionar en los últimos meses, aunque otros mercados también han tardado en adquirir impulso este año.

En el corto plazo, las perspectivas de EE.UU. se basan en un probable aumento de las tasas de interés y las repercusiones de este aumento, particularmente en el sector de la construcción. Los trastornos monetarios de agosto de 2015 como resultado de la devaluación del yuan aún siguen repercutiendo en todo el mundo, lo cual añade un nuevo nivel de incertidumbre a los mercados de productos de madera.

### ...pero se vislumbran nuevas oportunidades

Cabe preguntarse entonces hasta qué punto estos nuevos mercados pueden resultar atractivos. Sin duda, hay riesgos asociados a ellos y se necesitarán nuevas estrategias de comercialización. Sin embargo, los países africanos podrían ser un blanco adecuado para los exportadores que busquen diversificarse y romper las cadenas que los unen a los mercados del viejo mundo.

Los exportadores decididos tendrán la oportunidad de crear una demanda y forjar alianzas en los mercados africanos, y quizás, durante este proceso, lograrán encontrar la forma de resolver las perturbaciones cíclicas y regulares que experimentan en los mercados tradicionales.



Compilado por  
Ken Sato

## Un proyecto de la OIMT busca promover el MFS a través del proceso REDD+ en Camboya

Un proyecto de la OIMT lanzado el pasado mes de julio promoverá la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de evaluaciones de reservas de carbono con el fin de mejorar el manejo de los bosques tropicales en Camboya a través de mecanismos REDD+.

En Camboya, las actividades de desarrollo de proyectos REDD+ comenzaron en el año 2008, y estas iniciativas hoy continúan teniendo incidencia en el marco nacional para la actividad forestal sostenible. Las experiencias colectivas adquiridas a través de estas iniciativas REDD+ destacan la importancia de armonizar los procedimientos para satisfacer las especificaciones técnicas vinculadas a los estándares de carbono y asegurar que los proyectos REDD+ sean formulados y ejecutados de manera eficaz y eficiente. El Director Ejecutivo de la OIMT, Emmanuel Ze Meka, el Ministro de Agricultura, Bosques y Pesca del Reino de Camboya, Dr. Ouk Rabun, y el Director de la Administración Forestal de Camboya, Dr. Chheng Kimsun, participaron del lanzamiento del proyecto de la OIMT PD 740/14 Rev.2 (F): "Manejo forestal sostenible por medio de mecanismos REDD+ en la provincia de Kampong Thom, Camboya". El objetivo de este proyecto es fortalecer la institucionalización de las actividades REDD+ a fin de reducir la deforestación y la degradación forestal en el bosque de Tomring, situado en Kampong Thom, la segunda provincia más extensa del país.

Para más información sobre el proyecto, visite: <http://goo.gl/f37Mk8>.

## Noruega y Suiza toman medidas para regular sus importaciones de madera

Si bien no es miembro de la Unión Europea (UE), Noruega decidió aplicar el Reglamento de la Madera de la UE (EUTR, por sus siglas en inglés), a partir del 1 de mayo de 2015. Suiza (que tampoco es miembro de la UE) planea introducir una normativa equivalente al EUTR a principios de 2016.

Para más información, visite: [www.ihb.de/wood/news/Norway\\_Switzerland\\_EUTR\\_illegal\\_logging\\_43549.html](http://www.ihb.de/wood/news/Norway_Switzerland_EUTR_illegal_logging_43549.html).

## Reglamentos aprobados en Perú permiten la participación de comunidades indígenas en el manejo forestal

Según el periódico peruano *El Comercio*, el Gobierno del Perú aprobó reglamentos a fines del pasado mes de septiembre para la entrada en vigor de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763. Esta ley reconoce el rol de las comunidades nativas y campesinas al incorporar su participación en el Consejo Directivo del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

Las normas se emitieron tras cuatro años de consenso con la ciudadanía y los pueblos indígenas. Los reglamentos aprobados se refieren a la gestión forestal, la gestión de la fauna silvestre, la gestión forestal y de fauna silvestre en comunidades campesinas y nativas, y la gestión de plantaciones forestales y sistemas agroforestales.

Para más información, visite: <http://elcomercio.pe/peru/pais/promulgan-4-reglamentos-ley-forestal-y-fauna-silvestrenoticia-1844767>.

## Bosques amazónicos bajo explotación selectiva recuperan sus reservas de carbono en 20 años

Según un estudio publicado en *Current Biology* el pasado mes de septiembre, los bosques amazónicos con explotación selectiva de bajo impacto pueden recuperar sus reservas de carbono en un plazo de 20 años. El estudio, que comprendió la medición de 79 parcelas permanentes de muestreo con una extensión total de 376 hectáreas de bosque en diez sitios experimentales de la Cuenca Amazónica, estimó el tiempo necesario después de la explotación para que el bosque recupere una cantidad de carbono equivalente a la emitida durante el proceso de explotación. El estudio reveló que con las intensidades de tala actuales (10–20 m<sup>3</sup> por hectárea) el tiempo de recuperación oscila entre 7 y 21 años. El estudio mostró también que el tiempo de recuperación no varía significativamente según la ubicación geográfica dentro de la Cuenca Amazónica, pese a las diferencias notables existentes entre las condiciones ambientales del noreste y sudoeste del país. Este estudio constituye un primer paso hacia el establecimiento de un umbral para la producción de madera y el mantenimiento de servicios ambientales fundamentales, tales como el almacenamiento de carbono. Además, ofrece la primera prueba convincente de que los bosques tropicales amazónicos explotados de forma racional pueden producir madera y recuperar sus reservas de carbono en un ciclo de corta de 20 a 30 años, desempeñando así un papel clave en la captura de carbono a nivel mundial.

Para leer el comunicado de prensa completo de CIRAD (en inglés), visite: [www.cirad.fr/en/news/all-news-items/press-releases/2015/climate-amazonforests-recover-their-carbon-stock-in-20-years](http://www.cirad.fr/en/news/all-news-items/press-releases/2015/climate-amazonforests-recover-their-carbon-stock-in-20-years).

## Frontera entre Yunnan y Myanmar cerrada al transporte de madera

Las autoridades chinas anunciaron que las importaciones de madera de Myanmar dirigidas a la provincia de Yunnan (China) fueron suspendidas hasta 2016 para permitir una "reorganización" de los procesos de control de las importaciones de madera que cruzan la frontera.

Para más información, visite: [www.itto.int/mis\\_detail/id=4498](http://www.itto.int/mis_detail/id=4498).

## Alianza estratégica entre los sectores madereros de Malasia y Guangdong

Gran parte de la materia prima maderera para los fabricantes de Guangdong (China) proviene del Sudeste Asiático, especialmente Malasia. Dado que se prevé que los fabricantes de Guangdong aumentarán su demanda de madera importada, se vio la oportunidad de aprovechar la iniciativa denominada "One Belt One Road" (*Un cinturón, una ruta*) (un marco y estrategia de desarrollo propuesto por el Gobierno de China que se concentra en la conectividad y cooperación entre los países de Eurasia). La Asociación de Industrias Madereras de Malasia, la Asociación de Exportadores de Madera de Malasia y la Asociación de la Industria Maderera de Guangdong concertaron un amplio acuerdo que se anticipa que promoverá un nivel más alto de cooperación y comercio.

Para más información, visite: [www.itto.int/mis\\_detail/id=4507](http://www.itto.int/mis_detail/id=4507).

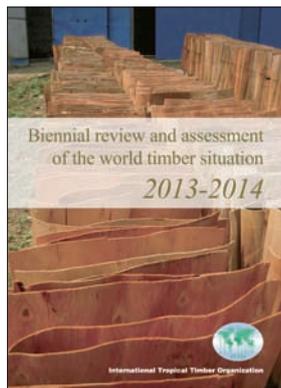
## Historias de organizaciones de productores agrícolas y forestales

El número 57 (septiembre 2015) de *ETFRN News* (la revista de la Red Europea de Investigación sobre los Bosques Tropicales) contiene más de 200 páginas de historias de organizaciones, asociaciones y federaciones locales de productores agrícolas y forestales. Esta compilación de experiencias contribuye considerablemente al creciente caudal de conocimientos sobre tales organizaciones: sus desafíos, oportunidades, éxitos y fracasos.

Para leer la publicación (en inglés) visite: [www.etfrn.org/publications/effactive+forest+and+farm+producer+organization](http://www.etfrn.org/publications/effactive+forest+and+farm+producer+organization).

# Publicaciones recientes

Compilado por  
Ken Sato

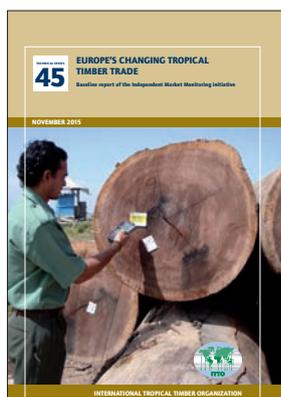


**OIMT 2015. *Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas 2013-2014.* Yokohama, Japón.**

ISBN:  
978-4-86507-020-0 (inglés)  
978-4-86507-021-7 (español)  
978-4-86507-022-4 (francés)  
Disponible en: [www.itto.int/es/annual\\_review](http://www.itto.int/es/annual_review)

Este informe contiene datos sobre la producción y el

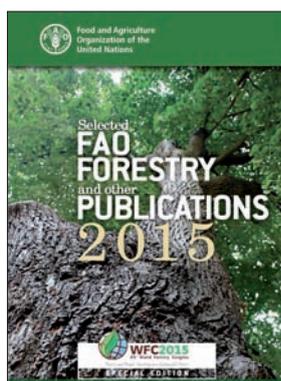
comercio de productos primarios de madera de 82 países para el bienio 2013-2014. La reseña bienal ofrece una síntesis de las últimas tendencias en los principales mercados de maderas tropicales; brinda un análisis de la producción, el consumo, el comercio y los precios de los productos primarios de madera tropical (trozas, madera aserrada, chapas y madera contrachapada de origen tropical); y describe el comercio de productos madereros de elaboración secundaria (PMES) con especial atención a los países tropicales.



**Oliver, R. 2015. *El comercio cambiante de las maderas tropicales en Europa: un informe de base de la iniciativa de seguimiento independiente del mercado. Serie técnica OIMT No 45.* OIMT, Yokohama, Japón.**

ISBN 978-4-86507-027-9  
Disponible (*informe completo en inglés; folleto de síntesis en español*) en: [www.itto.int/es/technical\\_report](http://www.itto.int/es/technical_report)

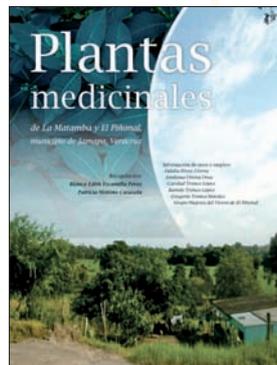
Este informe de base se preparó durante la fase inicial de la iniciativa de seguimiento independiente del mercado (SIM) con el fin de determinar la situación de los mercados de productos de madera en la Unión Europea (UE) antes del otorgamiento de licencias de importación en el marco del plan de acción de la UE para la aplicación de leyes, gobernanza y comercio forestales (FLEGT). El mecanismo SIM se estableció a través de un proyecto de la OIMT para apoyar la ejecución de acuerdos voluntarios de asociación (AVA) suscritos bilateralmente entre la UE y los países proveedores de madera. Dado que las tendencias del mercado en la UE y los países asociados al proceso AVA dependen en gran medida de su comercio con otras regiones del mundo, el informe también define las corrientes comerciales entre la UE y los países AVA en su contexto mundial.



**FAO 2015. *Selected FAO Forestry and other publications 2015.* FAO, Roma.**

Disponible (en inglés) en: [www.fao.org/3/a-i4782e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4782e.pdf)  
Este catálogo con una selección de publicaciones de la FAO sobre la actividad forestal y otros temas, producido para el XIV Congreso Forestal Mundial, incluye más de cien títulos de

la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), organizados en los seis subtemas del Congreso, con el fin de destacar el trabajo de la FAO en estos ámbitos.

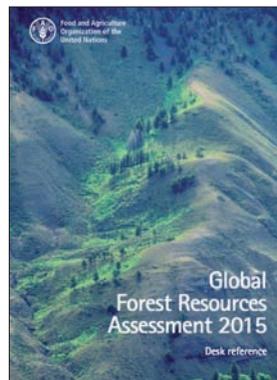


**Pérez Utrera, E., Utrera Urea, E., Tronco López, C., Tronco López, B. & Tronco Morales, G. 2015. *Plantas medicinales de La Matamba y El Piñonal, municipio de Jamapa, Veracruz.* Compilado por B. Escamilla Pérez & P. Moreno Casasola. Instituto de Ecología A.C. (INECOL), Veracruz, México.**

ISBN 978-607-7579-44-1

Disponible (*en español*) en: <http://goo.gl/31PFvM>

Esta publicación comprende un catálogo de información sobre 44 plantas y sus usos en la comunidad, compilado por el Grupo de Mujeres del Vivero de El Piñonal en Jamapa, Veracruz (México), con la ayuda del INECOL. El manual contiene los nombres científicos y comunes de cada una de las especies e incluye información sobre sus usos medicinales, los lugares donde se puede encontrar cada planta y otras características adicionales. La publicación constituye una importante obra científica, además de reflejar las tradiciones de la comunidad. Se produjo en el marco del proyecto de la OIMT RED-PD 045/11 Rev.2 (M): "Evaluación ambiental y valoración económica de los servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques costeros (manglares, selvas inundables, selvas y matorrales sobre dunas) y sus agro-sistemas de reemplazo en la planicie costera central de Veracruz, México".



**FAO 2015. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015 – Compendio de datos.* FAO, Roma.**

ISBN: 978-92-5-308826-3  
(*versión española*)

Disponible (*en español*) en: [www.fao.org/forest-resources-assessment/es](http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es)

Este documento es una de las tres publicaciones principales que componen la *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015* (FRA 2015). El documento contiene datos para la mayor parte de las variables cuantitativas y booleanas recolectadas en el marco de FRA 2015. Presentado en forma tabular para su fácil consulta, el documento constituye un complemento útil del informe de síntesis así como del conjunto más detallado de datos disponibles en el sitio web del Explorador de Datos sobre el Uso de las Tierras Forestales (*Forest Land Use Data Explorer*).

# Calendario forestal

**26 octubre 2015**

**18º Diálogo de RRI sobre los bosques, la gobernanza y el cambio climático**

Washington DC, EE.UU.  
Informes: dialogue@rightsandresources.org; www.rightsandresources.org/event/eighteenth-rrr-dialogue-onforests-governance-and-climatechange

**28-31 octubre 2015**

**Eco Expo Asia**

Hong Kong, China  
Informes: www.ecoexpoasia.com; ecoexpo@hongkong.messefrankfurt.com

**3-5 noviembre 2015**

**Manejo de bosques para promover los servicios ambientales: Adaptación al cambio climático y su mitigación, protección de recursos hídricos, conservación de la biodiversidad y mantenimiento de la calidad de los suelos**

Copenhague, Dinamarca  
Informes: <http://ign.ku.dk/english/outreach-publications/conferences-seminars/car-es-final-conference/>

**4-5 noviembre 2015**

**Woodchem 2015**

Kuala Lumpur, Malasia  
Informes: info@wiz-biz.com

**5-6 noviembre 2015**

**7º Simposio Internacional de la Sociedad Indonesia sobre la Investigación de la Madera**

Bandung, Indonesia  
Informes: iwors2015@mapeki.org; <http://mapeki.org/iwors2015/index.html>

**16-18 noviembre 2015**

**Segunda Conferencia de INTERPOL sobre el Cumplimiento y la Ejecución de las Normas Ambientales**

Singapur  
Informes: environmentalcrime@interpol.int; www.interpol.int/Crime-areas/Environmentalcrime/Events/Meetings/2nd-INTERPOL-Environmental-Compliance-and-Enforcement-Events

**16-21 noviembre 2015**

**51º período de sesiones del Consejo Internacional de las Maderas Tropicales y los correspondientes períodos de sesiones de sus Comités**

Kuala Lumpur, Malasia  
Informes: Emmanuel Ze Meka, Director Ejecutivo, OIMT, en: info@itto.int; www.itto.int/es/workshop\_detail?id=4240

**16-21 noviembre 2015**

**3ª Semana Forestal Europea y 72ª reunión conjunta del Comité de la CEPE sobre Bosques y la Industria Forestal**

Engelberg, Suiza  
Informes: paolo.cravero@unece.org; <http://forests-l.iisd.org/events/silva2015-and-third-europeanforest-week/#more-249570>

**30 noviembre-**

**11 diciembre 2015**

**21º período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y 11ª reunión de la Conferencia de las Partes reunidas en calidad de Partes del Protocolo de Kioto**

París, Francia  
Informes: www.cop21/gouv/fr/en

**2-3 diciembre 2015**

**Tendencias del comercio de madera en rollo: una perspectiva mundial**

Portland, Oregon, EE.UU.  
Informes: <http://logtradetrends.worldforestry.org>

**28 enero 2016**

**3ª Conferencia Anual de la Industria Forestal del Oeste, Vancouver, Washington, EE.UU.**

Informes: Richard Zabel en: richard@westernforestry.org, o Tim Gammell en: tim@woodprices.com; <http://westernforestry.org/upcoming-conferenceneces/mapping-the-course-2016>

**22-26 febrero 2016**

**Tercera semana forestal de Asia-Pacífico**

Pampanga, Filipinas  
Informes: Patrick.Durst@fao.org

**14-18 marzo 2016**

**Conferencia de la IUFRO sobre genética forestal en favor de la productividad**

Rotorua, Nueva Zelanda  
Informes: Heidi.Dungey@scionresearch.com; www.fgpc2016.nz/fgp16

**11-16 abril 2016**

**AUSTimber2016**

Traralgon, Victoria, Australia  
Informes: laurie@austimber.org.au; <http://austimber.org.au>

**21-23 abril 2016**

**PERCEPCIÓN-PREDICCIÓN-ACCIÓN: Gestión de riesgos en tiempos inciertos**

IUFRO 4.04.07  
Estambul, Turquía  
Informes: [http://riskanalysis-iufro.org//2016Meeting\\_Announcement.pdf](http://riskanalysis-iufro.org//2016Meeting_Announcement.pdf)

**25-29 abril 2016**

**Conferencia de la División 7 de la IUFRO: Cambio mundial y salud forestal-Cambio climático, invasiones biológicas, contaminación atmosférica, patología forestal, entomología forestal y sus interacciones**

Estambul, Turquía  
Informes: eckehard.brockerhoff@scionresearch.com

**16-19 mayo 2016**

**Conservación genética de especies arbóreas: Apostando al futuro**

Chicago, Illinois, EE.UU.  
Informes: www.fs.fed.us/about-agency/gene-conservationworkshop

**15-19 agosto 2016**

**15º Congreso Internacional de la Sociedad Internacional de la Turba (IPS)**

Kuching, Malasia  
Informes: peat2016@gmail.com; www.ipc2016.com

**30 mayo-3 junio 2016**

**Conferencia de la IUFRO sobre genómica forestal y genética de árboles forestales**

Arcachon, Francia  
Informes: <https://colloque.inra.fr/iufro2016>

**2-4 junio 2016**

**Primer simposio internacional de ingeniería y tecnología forestal: Aprovechamiento y transporte forestal en zonas ecológicamente vulnerables**

Bursa, Turquía  
Informes: <http://ietec2016.btu.edu.tr/index.php>

**11-15 julio 2016**

**4ª Conferencia internacional sobre bioingeniería y ecoingeniería de suelos: el uso de vegetación para mejorar la estabilidad de las pendientes**

Sidney, Australia  
Informes: <http://sydney.edu.au/science/geosciences/soil/index.shtml>

**1-10 septiembre 2016**

**Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN**

Hawái, EE.UU.  
<http://www.iucnworldconservationcongress.org/>

**24 septiembre-**

**5 octubre 2016**

**17ª Reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)**

Johannesburgo, Sudáfrica  
Informes: www.cites.org

**12-14 octubre 2016**

**Expo Forestal México**

Guadalajara, México  
Informes: expoforestal@conafor.gob.mx; www.expoforestal.gob.mx

**4-17 diciembre 2016**

**13ª reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica**

Cancún, México  
<https://www.cbd.int/meetings/>

